SCELTA
DI OPUSCOLI
INTERESSANTI

TRADOTTI LA MAGGIOR PARTE

DA VARIE LINGUE

EDIZIONE TORINESE

PIU' D' UN QUARTO AUMENTATA

VOLUME XII.

TORINO CIↃIↃCCLXXVI.

PRESSO GIAMMICHELE BRIOLO
nella contrada de' guardinfanti.

Con permissione.

Osservazioni Fisico-chimiche su i colori del Signor OPOIX. Seconda parte. *Dei Colori considerati nella Luce.*

I corpi non son colorati per se medesimi. La luce è quella da cui traggono i lor diversi colori, eccetto il bianco, e il nero, i quali hanno, come ben tosto lo spiegheremo, un'altra origine, e non esistono nella luce. Ma in qual maniera i colori si separan eglino dalla luce per dipingersi sovra ai corpi? Noi abbiamo veduto, che i colori de' corpi indican sempre la presenza del principio infiammabile, e che i diversi colori dallo stato di questo principio dipendono. E' dunque mestieri che v' abbia una certa analogia tra il flogisto de' corpi, e i colori della luce; poichè 1. non si dipingono naturalmente che sovra ai corpi, che contengono del flogisto. 2. La luce scomposta dal prisma dà sette colori disposti in quest' ordine: violetto, indaco, azzurro, verde, giallo, rancio, e rosso; e i corpi come abbiam detto nell' altra Parte seguono lo stesso ordine di colori nella successiva rarefazione del lor flogisto, di modo che il raggio violetto si reca naturalmente su i corpi, il cui flogisto è più denso, gli altri raggi su quelli, il cui flogisto va sempre scemando d' intensità; finalmente il raggio rosso a

quelli s' attiene principalmente, il cui flogisto è più rarefatto. 3. Il raggio violetto, che si riflette su i corpi, il cui flogisto è più denso, è pur egli medesimo il più carico di materia colorante, e in cui questa materia è più densa; il raggio rosso, che si riflette su quelli, il cui flogisto è più raro, e che n' han meno, è pur il raggio che contiene minor materia colorante, e questa più diradata. Lo stesso è pur degli altri, ne' quali la materia colorante è tanto più densa quanto più accostansi al violetto. Di qui viene, che il raggio violetto contenendo sotto un egual volume minor materia luminosa, e più materia colorante, che il rosso, deve rifrangersi, come fa, maggiormente, occupare l' ultimo luogo, e comparire sotto un colore più scuro. Essendo più composto, egli ha minor massa, minore velocità, e a cagione di questa maggior quantità di parti eterogenee, trova maggiore difficoltà ad attraversare i mezzi trasparenti, e soffre maggior deviazione. Il rosso al contrario contenendo minor materia colorante, e questa più rarefatta, deve avvicinarsi di più alle proprietà di un corpo semplice, trovare minori ostacoli ad attraversare il prisma, rinfrangersi sotto un angolo minore, ed essere più luminoso.

Egli è dunque evidente che i corpi, il cui flogisto è più denso attraggono i raggi colorati che portano una materia più densa, e quelli, il cui flogisto è più raro, separano similmente dalla luce la materia colorante che è più rarefatta. V'ha dunque fra i colori della luce, e il flogisto de' corpi una stretta relazione, un' intima affinità, finalmente una identità perfetta. La luce adunque dee contenere ella medesima una materia infiammabile, un vero flogisto, sorgente de' suoi colori. Egli è forse all' entrare nell' atmosfera de' corpi terrestri che la luce trova, e discioglie questa sostanza a lei straniera. Questa materia colorante benchè composta della parte più sottile delle emanazioni de' corpi, non è tutta della medesima sottigliezza, e questo costituisce la diversità de' colori. Ognun di questi si separa dalla massa totale per applicarsi a' corpi, il cui flogisto gli è più analogo. I globetti luminosi, che son divenuti il vincolo di questa materia colorante riflettendosi dalla superficie di questi corpi lo trasmettono agli occhi nostri, e ce li fan giudicare del tal colore, o tal altro. Il corpo che ha il flogisto più rarefatto separa dalla luce, e a se attrae la materia colorante, con cui ha relazione maggiore; e questo sarà il raggio rosso. Questo corpo diverrà il centro, a cui tutti i raggi rossi

della luce convergeranno da ogni parte, e da cui si rifletteranno continuamente d' intorno a motivo della elasticità de' globetti luminosi. Se s'accresce la densità del flogisto di questo corpo, non attrarrà più il raggio rosso, ma quello, la cui materia colorante è più densa. Così per mezzo di varj fili di cotone imbevuti d' olio, e d' acqua si cavano separatamente questi due liquori, benchè insieme confusi: così in una massa d' oro, e d' argento l' acqua forte separa, e attrae l' argento solo, con cui ha più d' affinità, e l' oro si resta senza alterazione. Se a questa acqua forte s' aggiugne del sale ammoniaco, o dell' acido marino, non è più l' argento, ma l' oro che vien disciolto (1). I colori adunque non esistono nella luce se non precariamente: risultan essi dalla unione della luce col flogisto emanato da' corpi terrestri, e differiscono solamente fra loro per la quantità, e lo stato più o meno esaltato di questa materia infiammabile.

Gli uomini soglion essere così tenaci de' pregiudizj, soprattutto quando sono accreditati da lungo tempo, e che ricevuti senza contraddizione passano per verità incontrastabili, che

(1) *Dalla suddetta combinazione risulta l' acqua regia, la quale, come si sa, discioglie l' oro indissolubile nell' acqua forte*. Il Trad.

molti certamente dureranno fatica a credere, che i colori della luce ſiano una materia eſtranea, cui la luce originariamente ſemplice abbia diſciolto, e aſſimilato alla ſua ſoſtanza, all' entrare nella noſtra atmosfera. Siccome pertanto queſta opinione è fondata ſopra al ſingolare rapporto, che abbiam fatto oſſervare tra la luce, e il flogiſto de' corpi (1), noi crediamo di dover aggiugnere ancora i ſeguenti fatti, i quali moſtrando ſempre più queſto neceſſario rapporto fra la luce, e il flogiſto, proveranno pur vieppiù la noſtra ſentenza.

I corpi colorati eſpoſti all' aria ſi ſcolorano a poco a poco, e giungono eziandio dopo un certo tempo a perdere il lor colore interamente. Le ſtoffe di buona tinta reſiſtono più lungamente, ma non poſſono tuttavia sfuggire la ſua azione. Finalmente nella tintura ella è riguardata come il diſtruttor più poſſente de' colori anche più fiſſi. Egli è facile il moſtrare che non è l' aria che queſt' effetto produca ſui corpi colorati, poichè i colori ſi mantengon beniſſimo in un luogo oſcuro benchè arioſo. Per conſervare i colori vivi delle tapezzerie in

(1) " *La luce ha più di analogia, più di relazion naturale colle materie infiammabili, che colle altre... Le materie infiammabili attraggono più poſſentemente la luce....* " Buffon *Mineralogie Tom.* 1. *p.* 18. *in* 12.

un appartamento, non basta chiudere esattamente i vetri, si ha cura di serrare eziandio accuratamente l' imposte. Se fosse l' aria che distruggesse i colori, questa precauzione sarebbe inutile, poichè il vetro all' aria non è permeabile; ei non trasmette che la luce. La distruzione de' colori non viene dunque dall' aria, ma dalla luce, ed eccone la maniera: quando s' espone alla sua azione una stoffa tinta, il raggio di luce che è più analogo al flogisto di lei vi si riflette esclusivamente agli altri raggi; ed ella compare una stoffa azzurra o rossa ec. Ma nel medesimo tempo che questo raggio azzurro penetra sì fatta stoffa, e si riflette dalla sua superficie, ne leva, e ne discioglie il flogisto. La stoffa dopo un certo tempo se ne trova interamente spogliata, e perde nella stessa proporzione il suo colore. La luce nella nostra atmosfera unita alla materia infiammabile forma un composto saponaceo. Questa specie di sapone, se così può dirsi, divien suscettibile di disciorre una materia analoga, come è il flogisto, ossia la materia colorante de' corpi. Allo stesso modo il sapone ordinario composto di sal fisso, e d' olio è opportunissimo ad estrarre, e incorporare a se medesimo le materie grasse.

La luce, come abbiam ora veduto, è il dissolvente della materia colorante de' corpi; ma

ella agiſce affatto diverſamente ſu quelli, che vivono e vegetano attualmente. Invece di diſtruggere il colore di queſti ultimi, ſembra al contrario ch' ella medeſima ſia la cauſa del lor colore. Infatti i vegetabili non cominciano a veſtire un color verde che quando eſcono dalla terra; non è già all' aria che queſto colore debbaſi riferire, poichè nelle cantine piene d' aria, ma prive di luce, le piante reſtano bianche. Quelle che creſcono al fondo dell' acque, come l' anagallide acquatica, le alghe, le conferve ec. ſono d' un verde belliſſimo; eppure eſſe non hanno coll' aria neſſuna comunicazione, mentre all' oppoſto ricevono immediatamente la luce (1).

Le piante che creſcono lungi dal lume non ſolo reſtano bianche, ma non hanno che un guſto inſipido. Non contengono quaſi nulla di ſali, e di materie infiammabili. Queſte piante medeſime al contrario eſpoſte alla luce prendono un color verde, acquiſtano un ſapor acre, e amaro, finalmente dopo un certo tempo danno de' ſali, e degli olj in abbondanza.

Da queſti fatti provati da una cotidiana eſperienza è forza conchiudere 1. che la luce ha

(1) *Veggaſi pure intorno a queſt' effetto della luce la Diſſertazione del Sig. Conte* Morozzo *Vol. IX.* 1776. Il Trad.

una grande affinità col flogisto de'corpi; 2. che la luce entra come principio nella costituzione de' corpi vivi; 3. ch' essa è quella che dà ai vegetabili il lor colore, il lor sapore, il lor principio infiammabile (1); 4. finalmente che il flogisto de' corpi non è forse che la luce combinata nella vegetazione con una materia terrea.

Queste congetture acquistano un' aria di verità che seduce, quando si fanno le seguenti riflessioni. Le foglie delle piante al ritorno della luce s' allargano, si alzano, e sembrano ripigliare novella vita; al contrario fra la notte, e nell'assenza della luce si chiudono, si abbassano, e cadono in uno stato di rilasciamento, che si è chiamato *Sonno delle Piante* (2). I paesi settentrionali forniscono una gran quantità di pece, di resina ec. Questi alberi che ci somministrano una sì enorme abbondanza di materie infiammabili crescono sotto un cielo ghiacciato, sovra montagne ognor coperte di neve, e che fornire non possono forchè sughi magri,

(1) *Par certo che i vegetabili non traggano dalla terra, e non possano ammettere che un' acqua pura. I sali che sono ad essi naturali non dipendono punto essenzialmente dal suolo che li nutre.* L' Aut.

(2) *Veggasi su di ciò la Dissertazione del Sig.* Hill *Vol. X.* 1776. *di questa Scelta*. Il Trad.

e in piccola quantità. L'azion viva e continua della luce sovra di loro (la qual supplisce all' azione più diretta e più immediata della luce medesima, che forma la resina ne' paesi caldi) è la sola cagione, a cui si possa attribuire la copia grandissima di flogisto che essi contengono. La lor posizione su d'alte montagne gli espone alla luce vie maggiormente. La neve onde il terreno è ognor coperto moltiplica infinitamente la luce medesima, e la proprietà che hanno di mantener sempre le foglie a questa azione incessantemente li sottomette.

I vegetabili suggon dunque e si assimilan la luce, come respirano l'aria. Questa proprietà della luce di unirsi nella vegetazione con una materia terrea, e di formare insieme con lei il color verde delle piante, i loro olj, e i loro sali, annunzia una costituzione analoga, e prova sempre più che la luce, qual è nella nostra atmosfera, non è nel suo stato di semplicità, ma è composta di luce pura, e d' una terra sottile, cagione e materia de' suoi colori. Un tal composto luminoso combinandosi ne' corpi vivi acquista, siccome l'aria, specificamente maggior densità, e maggior massa: e questa *luce fissa*, se è permesso un tal vocabolo, questa luce perfettamente saturata della terra de' corpi, è quella ch'io chiamo il *flogisto* de'

Chimici. La luce così condenſata, e combinata ne' corpi ſi rimane in uno ſtato paſſivo; ma tende ſempre a riprendere la ſua elaſticità naturale. Se qualche cagione accreſce una tal diſpoſizione, come l' affritto, o la vicinanza di un corpo acceſo, gli sforzi ch' ella fa per iſprigionarſi, devon produrre una rarefazione, un accreſcimento di volume, e un movimento inteſtino, che comunicandoſi di mano in mano ſino ad una certa diſtanza ci fa provare una ſenſazione, che noi chiamiamo *calore*, o *fuoco*. Se ne viene in ſeguito la ſcompoſizione, la luce diventa libera. Il grado di eſtrema concentrazione, in cui allora ſi trova, e l' affritto che riceve formano un foco di luce, da cui come da un punto comune d' appoggio queſta materia perfettamente elaſtica ſi rifletre, e ſgorga a torrenti; e ciò è la *fiamma*. Se la ſcompoſizione ſi fa lentiſſimamente, la luce ſi ſvolge inſenſibilmente, e ſi meſcola con quella dell' atmosfera; non v' ha allora nè calore nè fuoco. Queſti due effetti calore e fuoco non ſono dunque che accidenti, e non riſultano che dallo sforzo che fa la luce combinata per rompere i ſuoi legami. Il fuoco adunque non è propriamente un de' principj de' corpi; la luce, l'aria, l' acqua, e la terra ſono gli elementi che ſoli entrano nella lor coſtituzione.

Non ci ftenderemo più oltre fu quefta materia, che troppo lungi ne porterebbe dal noftro principale argomento. Baftaci d'aver provato che l'intima relazione che v'ha fra la luce, e il flogifto de' corpi, la tendenza che hanno quefte due foftanze a cercarfi, e ad unirfi fcambievolmente, nafce da una analogia di principio; e che il flogifto de' corpi altro non fembra effere fuorchè la luce combinata con una materia terrea fino al punto della faturazione. Infatti la fcompofizione di quefta materia infiammabile non ci moftra che due principj, terra e luce. Quefta luce medefima non è pura; ella refta ancor unita con una piccola quantità di terra fottile, cui fempre tiene in diffoluzione. Quefta terra, come abbiam detto, è quella che modifica la luce, e ne forma la parte colorante. La luce medefima, qual'è nella noftra atmosfera, è dunque un vero flogifto infinitamente più dilicato, ma fempre della fteffa natura che quel de' corpi. E', fe fi vuole, un flogifto colla minor quantità poffibile di terra, e quel de' corpi è un flogifto con eceffo di terra.

Noi abbiam detto che i corpi non fono colorati, fe non in quanto feparano dalla luce il raggio colorato, il cui flogifto è più analogo a quello, di cui fon effi forniti, il che fpiega

naturalmente la cagione de' colori violetti, azzurri, verdi, gialli, ranci, e rossi, come pure de' colori secondarj che nascono dalla mescolanza de' primitivi. Ma v' ha de' corpi, che non contengono punto di flogisto, ed altri all' opposto che ne contengono una quantità sovrabbondante, e in uno stato eziandio più denso, che il raggio violaceo della luce. Questi diversi corpi in questi due stati contrarj non avendo alcun rapporto colla materia colorante della luce non ne separano alcun raggio colorato; la luce vi si riflette tutta tutta intera, ed è solamente il diverso meccanismo delle riflessioni quel che produce sull' organo della vista le sensazioni diverse, a cui si son dati i nomi di *color bianco*, e *color nero*.

Nel primo caso, vale a dire allorchè i corpi non contengono punto di flogisto, risulta un color bianco, perchè questo colore consiste in riflessioni di luce vivissime, e fatte secondo mille direzioni. Or niente è più atto a rifletterla vivamente, che i corpi, i quali nulla contengono di flogisto, poichè non attraendo esclusivamente niun raggio colorato, non è più una porzione sola di luce, come il raggio rosso o azzurro quella che si riflette, ma la luce tutta intera, e con tutta la sua forza. Di più le riflessioni su questi corpi devon farsi in una infinità

di direzioni; poichè non vi sono che le parti di diversa natura che possan dare alla luce diverse riflessioni; e i corpi bianchi, giudicandone da quelli che conosciamo, sono appunto composti di materie eterogenee, le cui parti non si assimilano. Noi vediamo infatti che l' unione di una terra *fondente* con una che non lo è produce il bianco vivo della porcellana; quello della majolica è dovuto all' unione delle parti della calce di stagno, ch' è del tutto refrattaria, con quelle della calce di piombo, che è fondibilissima. Anche dal solo distruggere la continuità delle parti de' corpi omogenei, come quando si pesta del vetro, quando si scuote fortemente dell' acqua, o che questa è ridotta allo stato di neve, risulta il color bianco: perciocchè la continuità delle parti non può essere interrotta che da una materia frapposta, come l' aria; nasce quindi una mescolanza di parti di diversa natura, nascono delle riflessioni di luce in tutt' i sensi, nasce perciò un color bianco.

V' ha pur de' corpi, i quali appajono sotto un color bianco, e che nondimeno contengono del flogisto, ma la ragione si è in primo luogo che il lor flogisto è combinato talmente, che non ha più niuna relazione coi colori della luce, e non ne attrae nessuno. Devon essi per-

tanto riflettere la luce senza scomposizione e alla maniera de' corpi che non contengono niuna materia infiammabile. In secondo luogo il flogisto in questi corpi si trova mescolato con principj d'una natura totalmente opposta alla sua, dal che risulta una mescolanza eterogenea, che cagiona delle riflessioni di luce in tutt'i sensi, e perciò il color bianco. Non basta adunque che un corpo contenga del flogisto per essere colorato dalla luce, conviene ancora che questo flogisto, benchè faccia parte di esso corpo, tuttavia conservi un certo rapporto colla luce per isviarne, e trarre a se il raggio colorato, col quale ha maggiore analogia. Così la cera che originariamente è gialla, è debitrice di questo colore ad una porzione di flogisto, la quale sebbene unita alla cera, conserva però tnttavia assai d'azione sulla luce per attrarre il raggio giallo. Questa porzione di flogisto ha eziandio più di affinità colla luce, che colla cera, poichè esponendola all'aria per certo tempo ella se ne separa, e la cera rimane di color bianco. Lo stesso è della materia colorante degli altri corpi, la quale come più sopra abbiamo provato, ha maggior rapporto colla luce, che non coi corpi, di cui fa parte.

La cera bianca contiene ancora una gran quantità di flogisto, ma la luce più non ha presa

ſovra di lui, e non può levarne la minima parte. La materia infiammabile, e gli altri principj che allora coſtituiſcon la cera, ſono neutralizzati, ed eſauriſcono reciprocamente la loro azione gli uni ſu gli altri. Non han più rapporto coi corpi eſteriori: il flogiſto adunque perde allora ogni relazione colla materia colorante della luce, non ha più riſpetto a queſta materia che una eſiſtenza negativa; e la cera quanto alla luce rientra nella claſſe de' corpi, che non han punto di flogiſto, e ſi fa vedere come eſſi ſotto a un color bianco.

Sembra che ſia un principio acquoſo quello che impediſce al flogiſto de' corpi infiammabili l'azione che ha naturalmente ſu i colori della luce, e che formando cogli altri principj una meſcolanza eterogenea produce un color bianco. Il ſal nitroſo mercuriale compoſto d'acqua, d' acido, e di mercurio, è di color bianco; ſottoponendolo al fuoco l'acqua e l' acido ſi diſſipano; il color bianco ſcompare a miſura che la maſſa diviene meno compoſta, e più omogenea; il flogiſto allora rimane ſcoperto, e veſte diverſi colori. Lo ſpirito di vino traſmette la luce ſenza ſepararne verun colore; gli acidi minerali concentrati, e gli alcali cauſtici privan lo ſpirito di vino della ſua acqua elementare, ed egli paſſa ai colori gialli, ranci, roſſi,

ed anche al color nero. La carta, i panni-lini ec. che sono così infiammabili, sono bianchi; il fuoco facendo svaporare la loro acqua elementare distrugge questo color bianco, e dà loro un color rosso, e poscia nero. Il sevo, e gli olj (1) scomposti dal fuoco perdono similmente il color bianco, e passano ai colori giallo, rosso, e poi nero. Non si può il lor cangiamento di colore ad altro ascrivere che alla perdita dell'acqua loro elementare; poichè allorquando si mescolano questi corpi grassi cogli acidi minerali, accade loro la medesima cosa, che quando sono esposti al fuoco, nè pare che questi acidi abbiano allora altro effetto prodotto che quello di loro togliere l' acqua loro costitutiva. E' dunque la combinazione troppo intima del flogisto cogli altri principj, e particolarmente coll' acqua quella che dà ad alcuni corpi infiammabili un color bianco; il flogisto allora non ha più relazione colla materia colorante della luce; egli perde le sue proprietà, anche quella di pigliar fuoco. Di più essendo la natura di questi due principj, acqua e ma-

(1) *Noi mettiam gli olj nella classe de' corpi bianchi, poichè siccome la fluidità, e la trasparenza d' alcuni non viene che dal grado di calore dell' ambiente, noi crediamo doverli considerare in generale come corpi naturalmente solidi e bianchi.* L' Aut.

teria infiammabile, oppoſta quanto può eſſerlo, dalla loro meſcolanza riſulta un compoſto eterogeneo, che dee rifletter la luce ſotto ad una infinità di angoli diverſi, in una infinità di ſenſi, e produrre, come abbiam detto, un color bianco. I ſughi emulſivi de' vegetabili, il latte degli animali, il ſapone, finalmente le miſture artificiali di acqua, e d' olio, nuove prove ci offrono di queſta verità.

Io non veggo che poſſa dirſi con alcuni Fiſici, che il color naturale della luce ſia il bianco. Queſto colore non può eſſere eſſenziale alla luce, poichè ella è un fluido traſparente, laddove i fluidi bianchi ſono neceſſariamente opachi. Finchè la luce conſerva la ſua direzione parallela, finchè trova ſpazj liberi, mezzi della medeſima natura, ella conſerva la ſua traſparenza, e non affetta niun colore. Così quando ſi fa entrare un raggio di luce in una camera oſcura, queſto non è bianco; egli è ben vero che ſe incontra, o gli s' oppone un oſtacolo, vi forma ſopra un punto luminoſo bianco; ma la cagione di queſto colore ſi è che l' oſtacolo interrompe la continuità della luce, ella ſi trova rotta in queſto luogo, ribalza ſopra di ſe medeſima, ed è ricalcata nuovamente dai globetti che ſuccedono; riſultano da ciò degli urti, e delle rifleſſioni in tutt' i ſenſi; e queſte ri-

flessioni vive, e confuse ci fan provare una sensazione, che noi chiamiamo *color bianco*. Accade alla luce così riflettuta ciò che avviene a tutt'i corpi diafani, di cui si è distrutta la continuità, all' acqua scossa fortemente, al vetro pesto ec. In tale stato essi perdono, come la luce, la lor trasparenza, e vestono egualmente un color bianco. Non è dunque l' unione di tutt'i colori primitivi quella che formi il bianco; non risulta da questa che una dissoluzione perfetta e trasparente, la quale assume il color bianco allor soltanto che se ne rompe la continuità.

La divisione delle parti per la ragione che n'abbiam data, fa perdere ai corpi, ed anche a quelli che son colorati, il lor color naturale, e gli avvicina sempre più al color bianco. Vi son tuttavia alcune sostanze, in cui il colore diviene tanto più scuro, quanto le lor parti integranti son più divise: di questo numero sono il cinabbro, l'azzurro di smalto ec. Quest' effetto proviene dalla intensità prodigiosa del lor colore. Tai corpi nel loro stato di aggregazione presentano poca superficie; staccano quindi dalla luce, e riflettono minor numero di raggi colorati analoghi al flogisto, che essi contengono; per la stessa ragione riflettono più raggi della luce naturale, vale a dire non

iſcompoſta, il che meſcola a' loro colori un po' di bianco, che ne diminuiſce l' intenſità. Ma quando la diviſione moltiplica le ſuperficie di queſti corpi, eſſi attraggono, e riflettono maggior numero di raggi colorati, e perciò ſembrano d' un colore tanto più forte, quanto la diviſione è più accreſciuta, e quanto maggiori punti di contatto preſentano alla materia colorante della luce.

Ciò che avviene ai corpi eſtremamente colorati è un caſo particolare, che non diſtrugge ciò che di ſopra abbiam detto, cioè che la diviſione delle parti contribuiſce a produrre il color bianco; poichè i colori anche più carichi non appajono mai quali potrebbon eſſere, perchè la luce non iſcompoſta vi ſi riflette in tutt' i ſenſi, ſebbene in piccola quantità, e indeboliſce ſempre di qualche poco l' intenſità del colore. Ciò che lo prova ſi è che queſti corpi colorati acquiſtano una nuova vivacità, e intenſità di colore quando ſi inumidiſcono. Or la continuità delle parti de' fluidi traſparenti non conſerva alla luce che una ſola direzione; ella dunque diſtrugge quella leggiere tinta di bianco, che naſceva da una piccola quantità di luce riflettuta in ogni ſenſo. Egli è per queſta ragion medeſima, che i corpi in generale ſem-

bran più coloriti quando son umidi, che quando sono asciutti.

Sonvi pure alcuni metalli, i quali in certe circostanze pigliano un color bianco. Questo colore non viene loro nè dall' assenza del flogisto, nè da alcun altro cangiamento sopravvenuto ne' loro principj; egli è dovuto soltanto allo stato, in cui allora si trovano le loro parti superficiali, che cagionano delle riflessioni di luce in tutte le direzioni. Così un pezzo d' acciajo diviene bianco allorchè è limato grossolanamente, poichè la lima forma una moltitudine infinita d' ineguaglianze che presentando una infinità di faccette inclinate in tutt' i sensi, producono una infinità di riflessioni. Se queste ineguaglianze si fanno svanire con una fina pulitura, il pezzo d' acciajo perde il color bianco, prende un colore scurissimo, perchè non presentando più che una superficie unita a guisa degli specchi, non ha più che una sola maniera di rifletter la luce.

Il color bianco dell' argento dipende senza dubbio dalla stessa cagione, poichè molto del suo bianco gli si fa perdere allorchè si lustra. Si è pur dato a questa operazione il nome di *imbrunire*. Si rende a questo metallo il suo bianco naturale, distruggendo quel lustro che gli hà dato la pulitura. A ciò basta di mettere il

pezzo d'argento nell'acqua forte allungata, il che gli Argentieri chiamano *imbiancagione*.

Il bianco adunque consiste nella luce riflettuta in una infinità di direzioni. Queste irregolari riflessioni di luce riconoscono due cagioni principali. 1. Dipendono solamente dalla disposizione delle parti integranti, e da un effetto puramente meccanico, quando la continuità de' corpi si trova interrotta, e che hanno questi provato una grande divisione, come accade all'acqua scossa fortemente, al vetro pesto, alla luce quando incontrando un ostacolo qualunque è rotta, e obbligata a ribalzare sopra di se medesima, finalmente ai corpi che presentano delle superficie inegualissime, come il ferro limato ruvidamente ec. 2. Le riflessioni di luce in tutt'i sensi dipendono dalla natura, e dalle parti costitutive de' corpi, allorchè questi non attraendo niun raggio colorato, sono in oltre composti di materie di diversa natura, come la porcellana, la majolica, le emulsioni, la carta, il sevo ec. In tutti questi casi risultano delle riflessioni di luce, e in tutt'i sensi, il che costituisce il color bianco.

Siccome la cagione del bianco, e del nero, e l'impressione che questi due colori fan sopra di noi sono opposte diametralmente, se il bianco è la riflessione della luce in tutte le dire-

zioni, ne ſegue che i corpi neri non devon rifletterla che nel minor numero poſſibile di direzioni. Io dico nel minor numero poſſibile, poichè non può avvenire che un corpo opaco immediatamente oppoſto alla luce non la rifletta. Si ha bel ſupporgli un' infinità di pori, converrà ſempre ammettere eziandio un' infinità di ſtrati ſeparanti, ſu i quali ſi rifletterà ſempre un' infinità di globetti luminoſi. Egli è adunque un mal conoſcere la cagione del color nero, l' attribuirla alla gran quantità di pori de' corpi neri, i quali aſſorbano in conſeguenza tutta la luce. Queſti corpi non ſon nemmeno i più poroſi, poichè un oſſo abbruciato s' anneriſce, e conſerva ciò non oſtante tutta la denſità, e la ſtretta teſſitura delle ſue parti. Se più oltre ſi ſpinge la calcinazione, egli perde tutto il ſuo flogiſto, e diviene al tempo ſteſſo poroſiſſimo, e bianchiſſimo. I corpi neri poſſono eziandio rifletter beniſſimo la luce, come lo prova il carbon foſſile, che nel luogo ove ſi rompe, è lucidiſſimo. Lo ſteſſo è pure delle vernici nere, della pece nera, dell' ambra nera ec.

In genere tutt' i corpi neri che offrono delle ſuperficie continue ſon brillantiſſimi. Le parti integranti dell' acciajo ſono neriſſime, come di ſopra abbiamo detto: eppure nel ſuo ſtato d' ag-

gregazione questo metallo riflette la luce con eguale vivezza, come quando ella cade immediatamente su gli occhi nostri. Diciamo ancor meglio: non vi ha forse corpo, il quale renda si bene la luce, come fanno i corpi neri, e lisci. Ciò che in questa parte li distingue dagli altri corpi si è, che non rifletton la luce, se non nel minor numero possibile di direzioni, vale a dire in una direzione sola, e sotto un angolo eguale a quello di incidenza. Noi vedremo in appresso da che lor venga questa proprietà: or crediamo di dover prima stabilire una differenza tra il color nero, e ciò che si chiama oscurità; egli è per aver confuso queste due cose, che poche cognizioni si sono acquistate su questa materia.

L' oscurità è propriamente un nulla. Quand' ella non è prodotta dall' assenza del Sole, o d' altri corpi luminosi, è dovuta all' assenza de' corpi, su cui la luce possa riflettersi. E' una perdita di luce cagionata da uno scioglimento di continuità: è l' apertura d' una caverna veduta da lungi, è un buco profondo. L'oscurità, come vedesi, non ha nulla di reale. Il color nero al contrario ha qualche cosa di positivo; egli suppone un corpo, e questo corpo, come abbiam detto, può essere luminosissimo quando si guardi nell' angolo di riflessione; veduto in

qualunque altro ſenſo, ſiccome non arriva dal luogo, ove egli è, alcun raggio di luce, non è maraviglia che l' occhio giudichi allo ſteſſo modo, come ſe vi aveſſe aſſenza di corpo, e ſcioglimento di continuità: ma non è che l'effetto di un giudizio troppo precipitato, non v' ha che metterſi nella convenevole ſituazione per vedere che non ſolo eſiſte un corpo, ma ch'egli rende eziandio moltiſſima luce.

Queſta facoltà che hanno i corpi neri di riflettere la luce ſotto d' un ſolo angolo, e di non eſſere luminoſi ſe non in queſta direzione, non deve intenderſi ſtrettamente che di quei ſoli, i quali preſentano una ſola faccia piana, e liſcia; poichè ſe queſti corpi ſono ineguali, e compoſti di faccette diverſamente inclinate, da qualunque parte riguardinſi, arriverà ſempre all' occhio qualche raggio di luce, e non parran neri in niun ſenſo. Ma ſe un corpo nero, e liſcio foſſe in oltre di un teſſuto raro, e poroſo, come il velluto, comparirà allora di un nero il più perſetto, perchè la luce, che ſu i corpi neri e liſci non ha che una ſola maniera di rifletterſi, la perde facilmente nella moltitudine di voti, che i peli del velluto laſciano infra di loro. V' ha allora non ſolamente color nero, ma eziandio oſcurità, vale a dire perdita totale di luce.

Checchè però del velluto noi abbiam detto, egli è facile il vedere, che non è la moltitudine de' pori che il renda nero, poichè vi son de' velluti di tutt'i colori; ella contribuisce soltanto a dare a quello, che è già di color nero quel nero perfetto, che in lui si scorge quando si guarda direttamente; perciocchè quando si guarda di fianco, o che vi si scorre su colla mano, i suoi peli coricandosi allora gli uni su gli altri, formano una superficie unita, e solida, egli rientra allora nell'ordine de' corpi neri, e lisci, e riflette la luce benissimo. Ci rimane a cercare per qual ragione i corpi neri non riflettan la luce, che sotto un sol angolo eguale a quello di incidenza.

Gli effetti simili suppongono ordinariamente una medesima causa. Essendo pertanto questa proprietà che hanno i corpi neri comune ad essi con tutt'i corpi omogenei, v'ha ogni luogo di credere, che le parti de' corpi neri sian legate, e penetrate da una materia omogenea, che dia ai raggi della luce, che cadono su di loro, il medesimo angolo di riflessione. Egli è pure d'una necessità indispensabile, che i corpi neri siano in tal maniera costituiti; poichè se fossero solamente composti di parti omogenee, non sarebbero più corpi opachi, ma trasparenti; se al contrario non fosser composti che di

parti di diversa natura, ne risulterebbero, come abbiam detto, delle riflessioni in tutt' i sensi, e vestirebbero il color bianco. E' d' uopo adunque che i corpi opachi per comparire di color nero, sian composti di parti eterogenee, ma penetrati da una materia della medesima densità, e perfettamente omogenea, che è il flogisto (*a*). Sono composti di parti eterogenee, perchè siccome abbiam dimostrato, perdendo il loro flogisto, prendono un color bianco. E' dunque il flogisto, è questa materia infiammabile omogenea quella che dà loro la proprietà di riflettere la luce sotto un sol angolo. Quando l' occhio non è collocato nella direzione di quest' angolo di riflessione, non riceve alcun raggio luminoso, ed essi appajono neri.

I corpi sopraccàrichi di flogisto son dunque di color nero 1. perchè non avendo alcun rapporto coi raggi colorati della luce a cagione della troppa densità del loro flogisto, non ne attraggon niuno; 2. perchè la materia, da cui son penetrati è una sostanza omogenea; 3. si-

(*a*) *Il flogisto e l' acqua sono i due principj più opposti e più incoerenti. Il carbone e gli altri corpi neri resistono tutti egualmente all' acqua, e restano inalterabili. Conviene adunque, che sia il flogisto quello, che ne' corpi neri forma una veste, una specie di vernice, che ne inviluppa tutte le parti, e le difende dall' azione dell' acqua.* L' Aut.

nalmente perchè la luce ſopra d' una materia omogenea non può rifletterſi che ſotto un ſol angolo. Una prova che il nero dipende da queſte tre condizioni ſi è che tutt' i corpi, i quali in ſe le uniſcono, quantunque non contengan flogiſto, appajon ſempre nondimeno ſotto di queſto colore. Gli ſpecchi ſono una materia omogenea, a cui ſi è tolta la traſparenza applicandovi dietro una foglia di ſtagno amalgamata. Eſſi non attraggono alcun raggio colorato, e non riflettono la luce che in una ſola direzione, e ſotto un angolo eguale a quello di incidenza. Perciò ſono in ſe ſteſſi perfettamente neri. Per chiarirſene non v' ha che metterſi in un luogo dove gli obbietti colorati non poſſano riprodurviſi, come ſarebbe in una camera nera illuminata da una ſola fineſtra al chiaror della luna, o in un grande appartamento riſchiarato da una ſola candela. Queſti ſpecchi renderanno beniſſimo la luce, e ſaranno lumioſiſſimi veduti nell' angolo di rifleſſione; ma in tutt' altro ſenſo compariranno perfettamente neri. Lo ſteſſo è de' vetri, quando da un appartamento illuminato ſi guardano in tempo di notte, vale a dire quando l' occhio non riceve niuna luce eſteriore, ed eſſi non ſono più traſparenti riſpetto a lui; ſembrano allora neriſſimi, ſembran anzi formare uno sforo. Nè è già

che non riflettan la luce, poichè qundo siamo nella linea di riflessione, li veggiamo luminosissimi.

E' dunque l'omogeneità delle parti de' corpi, o di qualcuno de' lor principj dominanti, e in qualche modo esteriori, come il flogisto ne' corpi opachi, quella che lor comparte questa proprietà di non rifletter la luce che nel minor numero possibile di sensi, e di parer neri. Gli stessi corpi già bianchi, come la carta, i panni-lini ec. che si lasciano penetrare da una materia omogenea, come l'acqua, perdon moltissimo della loro bianchezza. Se non son neri, egli è perchè l'acqua è trasparente, e lascia passar molti raggi di luce, i quali vanno a ferire la superficie di questi corpi bianchi, e si riflettono sotto a diversi angoli.

Da tutto quello che abbiamo detto si può conchiudere, che un corpo assolutamente nero sarebbe quello, che esposto immediatamente alla luce, non la riflettesse in niuna direzione: ma siccome non vi ha corpo, il quale sia in questo caso, quelli che maggiormente vi s'avvicinano sono coloro, i quali non la riflettono che sotto un sol angolo; e i corpi non hanno questa proprietà se non in quanto sono perfettamente omogenei, senza essere trasparenti, come gli specchi, o sono penetrati da una materia omogenea, com' è il flogisto ne' corpi

opachi. E' neceſſario ancora che queſt' ultimo ſia d' una certa denſità, altrimenti attraerebbe qualche raggio colorato, e rifletterebbe qualche colore del priſma.

Il bianco ha queſto di comune col color nero; che non attrae, e non ſepara dalla luce niun raggio colorato; ma differiſce da lui infinitamente in queſto ch' egli riflette la luce in ogni ſenſo, e il color nero non ha che una ſola maniera di rifletterla. Quanto agli altri colori della luce noi abbiamo veduto, che non ſi ſeparano da lei, e non ſi dipingon ſu i corpi ſe non a proporzione del rapporto che v' ha fra eſſi e il flogiſto de' medeſimi corpi. Queſto è ciò che ne ha dato luogo di credere, che la luce riſpetto a noi ſia un vero flogiſto della ſteſſa natura che quel de' corpi, poichè il flogiſto de' corpi non è egli medeſimo che la luce fiſſata, e ſaturata da una terra. Nella ſcompoſizione di queſto flogiſto la luce ſi ſepara dalla terra ſovrabbondante, e ſi diſſipa, ma ne ritiene oſtinatamente una parte in diſſoluzione, e queſta è la ſua materia colorante (*). Queſta me-

(*) *I vetri delle fineſtre, le campane di vetro de' giardinieri, e generalmente tutt' i vetri che ſono ſtati per lungo tempo eſpoſti all' azione diretta della luce, ſi coprono d' una ſottile pellicola, che preſenta tutt' i colori del priſma; la cagione ſarebbe ella mai che la luce filtrandoſi per*

desima terra diviene il mezzo che dispone la luce a passare nuovamente nella costituzione de' corpi per formarne ancora la materia infiammabile. Noi abbiamo da ciò conchiuso, che la luce originalmente è della massima semplicità, e che i colori non vi esistono se non precariamente, e sono assolutamente stranieri alla sua essenza. Questo sentimento è contrario alle opinioni ricevute, ma ha per base l'esperienza, ed è una conseguenza che appoggiasi naturalmente su i fatti. Il sistema adottato finora non ne spiega nessuno. Noi farem vedere di più che s' allontana dall'ordine, e dalla semplicità della natura. *S.*

Fine delle osservazioni Fisico chimiche sui colori del Sig. OPOIX. *Confutazione de' sistemi finora ammessi circa i colori.*

Dal vedere che opponendo un prisma alla luce se ne separan costantemente sette colori, si è giudicato, che avviene in ciò una scomposizione della luce, e che i sette colori sono essenziali alla sua primitiva costituzione. Ma

così dire attraverso agli stretti pori del vetro, deponga a lungo andare una leggiere porzione della materia colorante, cui tiene in dissoluzione? L' Aut.

questa medesima facilità appunto, colla quale i colori si separan dalla luce, dovea far temere che un tal giudizio non fosse precipitato. Questa separazione non è una vera scomposizione della luce, poichè ogni raggio colorato conserva, eccetto il grado di forza, tutte le altre proprietà generali, ed essenziali alla luce. Noi sappiamo che lo spirito di vino carico di resina colorata forma una tintura, una mescolanza particolare, e aggiugnendovi dell'acqua, o distillando questa mistura, la materia colorante si separa dallo spirito di vino senza distruggerlo: avvien bene allora una scomposizione della tintura, e del misto, ma lo spirito di vino non prova alcuna alterazione essenziale; poichè il colore ond' era carico non formava una delle sue parti costitutive, e non entrava nella sua composizione. Lo stesso è presso a poco della luce nel suo stato naturale rispetto a noi, vale a dire quand' ella tiene tutt' i sette colori in una esatta dissoluzione. La separazione de' raggi colorati indica una prima scomposizione, ma non è che quella del misto totale. Ve ne sarebbe a fare ancor un' altra, e sarebbe quella di separare da ciascun raggio la materia colorante, come noi separiamo la resina colorante dallo spirito di vino. Alla maniera di questo la luce allora ripiglierebbe, spo-

gliata d' ogni materia colorante, la sua limpidezza, e semplicità originale. Ma i mezzi a ciò fare ne mancano; bastaci di conoscerne la possibilità.

Ove facciasi attenzione alle proprietà della luce, egli è facile il vedere, che ripugna assolutamente ch' ella sia un corpo composto, e che l' idea che abbiamo a formarcene è quella d'un corpo dell' ultima semplicità. Infatti essendo la luce a quel che pare la sostanza più pura del sole, una materia che da quest' altro, e dalle stelle fisse arriva infino a noi con una rapidità inconcepibile, che trapassa in un istante indivisibile i corpi diafani più compatti, una materia, i cui effetti si possono calcolare con una precisione matematica, che viene a dipingere sul fondo dell' occhio nostro tutti i punti di una prospettiva immensa, la posizione relativa degli obbietti, le loro gradazioni variate all' infinito, in somma tutto il loro complesso con un ordine, e una chiarezza, che ci empie di maraviglia e di stupore; potrà egli credersi che una materia sia una mescolanza sì facile a scomporre? Di quanto non verrebbe ella con tutte queste proprietà a superare i medesimi elementi? Eppure l' arte non può scomporli, e separarne le parti costitutive. Altronde la Natura non moltiplica gli enti senza necessità; ma qual

vantaggio potrebbe ella proporsi, componendo la luce di sette colori? Questo sarebbe nullo in tutto il resto del sistema solare; essendo omogeneo il fluido ch'ella attraversa, ella non soffrirebbe niuna rifrazione, e perciò non vi sarebbe colori. Difatti noi non vediamo meteore colorate al di là della atmosfera. Solamente all'entrare in questa, trovando de' mezzi d'una diversa densità, ella si scomporrebbe, e spiegherebbe la ricchezza de' colori ond' è composta; ma la terra e la sua atmosfera non sono che un punto nell'immensità dell'Universo. Che spesa adunque per un sì piccolo effetto! Chi riconoscerebbe in ciò la Natura? Ella più non sarebbe quella intelligenza superiore, che sa accoppiare la semplicità nella causa, e la magnificenza nella esecuzione; sarebbe un Artefice meno che mediocre, il quale eseguisce a spese immense un piccol disegno.

Non crediamo di far onore alla Natura, in lei supponendo una prodigalità mal intesa. La via più breve ci guiderà più sicuramente sulle sue tracce. Non dobbiam noi a quella via così semplice le nostre più felici scoperte, e singolarmente la vera cognizione del meccanismo del mondo? *Tolomeo* avea imbrogliato l'Universo con una infinità di moti straordinarj. Il Sole e tutto l'universo per procurare a un piccol

pianeta, com'è la terra, la successione del giorno, e della notte, e l'alternativa delle stagioni moveasi con una rapidità incomprensibile. Nel nuovo sistema tutto è rientrato nell' ordine; il Sole e le stelle fisse hanno ripresa una stabilità, che meglio conviene alla loro natura. La terra non vede più quegli immensi corpi venirle a recare in tributo le loro influenze; ella è che con un doppio moto fa procurarsi tutti i vantaggi onde gode. Perchè non accaderebbe egli nel sistema della luce la rivoluzione medesima, che nell' antico sistema dell' Universo? L' uno, e l' altro sistema sono inconcepibili, inutili, e si allontanan dall' ordine naturale. Perchè non seguire la strada già aperta, e incaricare la terra sola della cura di procacciarsi i colori, che a lei sola son utili, in quella guisa che rigettati si sono tutti i movimenti, che mal a proposito a' corpi celesti s' attribuivano? Il sistema de' Fisici sulla natura della luce non è adunque felice nel suo principio. Facciam vedere, ch' egli è egualmente sforzato, e poco satisfacente nelle sue conseguenze.

" I diversi colori de' corpi naturali, dice uno de' nostri migliori Fisici, provengono ne' corpi opachi da una tessitura particolare delle loro superficie, da una certa disposizione delle loro parti superficiali, e ne' corpi trasparenti

da una porosità che sia analogha o per la grandezza, o per la figura a tale, o tale altra specie di luce .... e in conseguenza d' una certa proporzione o analogia nella superficie degli uni, e nella porosità degli altri, certi raggi piuttosto che altri sono respinti, o trasmessi ". Questa spiegazione non è ella tutta gratuita, e spogliata di pruove? Riferir tutti questi diversi colori de' corpi alla loro porosità, a una certa disposizione delle lor parti superficiali; aggiugnere se si vuole col medesimo Fisico " che i corpi rossi per esempio contengono delle piccole spugne imbevute di luce *rubifica*, propria a riagire contro una simil luce, e su cui i raggi rossi d' una diversa natura s' ammorzano, e si rintuzzano per difetto d' una reazione convenevole " (*) non è egli lo stesso che dire che un corpo è rosso perchè è rosso? Altronde non sembra vero, come pretendesi, che un corpo azzurro a cagion d' esempio sia quello che ammette tutti gli altri raggi colorati a motivo di una certa porosità analoga per la grandezza e

(*) *Questa seconda ipotesi, con cui* Nollet *sostiene la sua opinione non appaga niente più. Ella non fa che allontanare la difficoltà; poichè se si cerca per qual ragione i corpi son penetrati di luce rubifica, si vede ch' egli ciò attribuisce alla diversa porosità de' corpi, la quale atti li rende a ritenere i globetti rossi piuttosto che gli altri.* L' Aut.

la figura, e che respinge i raggi azzurri. Imperocchè se farassi cadere per mezzo del prisma su questo corpo un raggio rosso, giallo, verde, o violetto non sarà più il raggio azzurro, ma il rosso, il giallo ec. che verrà riflettuto. Oltreciò converrà riguardare i pori de' corpi come spazj, ove incastrati si trovano certi raggi colorati. Ma la luce è perfettamente elastica, e d'una sottigliezza incomprensibile; i minimi pori de' corpi sono spazj immensi, ove si versano de' torrenti di luce. La materia del diamante non è ella in un istante indivisibile penetrata dalla luce in tutti i sensi, e indifferentemente da tutti i raggi colorati, che fannosi cadere sopra di lui? Aggiugniamo che se i colori dipendessero dalla configurazione de' pori, una pressione considerabile deformandoli farebbe a' corpi vestire un color diverso; il caldo dilatando questi pori, produrrebbe lo stesso effetto, il che non avviene, salvo che l'azione del fuoco, o d'altre pruove, a cui si sottomettano, non attacchino le loro parti essenziali, e non ne alterin la natura.

La superficie de' corpi è dunque indifferente alla riflessione di tale o tal altro raggio colorato. Non è dunque che per analogia che i colori della luce si dipingono sovra ai corpi. E' vero che se si sforzano alcuni raggi colorati,

per esempio un raggio rosso a cadere su un corpo azzurro, questo corpo rifletterà un color rosso, non più l'azzurro; ma è allora uno stato violento. Quando si cessa di sforzar questo raggio a riflettersi su d' un tal corpo, il corpo non attrae più che il raggio analogo al suo flogisto, e si mostra col suo color naturale, cioè azzurro. Se diversi raggi colorati si determinan successivamente sopra a corpi liquidi, trasparenti, e senza colori, essi li trasmettono tutti egualmente, e indifferentemente, perchè hanno in tutti i sensi de' pori permeabili alla luce, e indifferenti a qualunque raggio colorato. Questa spiegazione non è ella più naturale, che il supporre che " i corpi limpidi, come il cristallo, il vetro, l'acqua contengano de' globetti di tutti gli ordini, e in una proporzione simile a quella che la natura ha osservato nella composizione della luce "? (*Nollet Lezioni di Fisica Tom. V.*) Ma è forza ricorrere a questa ipotesi quando la proprietà che hanno i corpi di riflettere, e di trasmettere i diversi raggi colorati vuol riferirsi alla diversa configurazione de' loro pori.

Nollet per sostenere questa opinione cita parecchie esperienze. Noi le riferiremo, e lasceremo giudicare, se come egli credeva, pruovino che i diversi colori che un corpo può pren-

dere, dipendano dalla disposizione soltanto delle sue parti superficiali, senza alterazione de' suoi principj. " L'infusione di rose, dice egli, la tintura d'oricello (*tournesol*), e quella di viole cangiano di colore coll'addizione di un acido. La dissoluzione del sublimato corrosivo coll'addizione dell'olio di tartaro perde la sua limpidezza, e prende il color di ruggine di ferro; passa quindi al bianco di latte se vi s'aggiunge dello spirito di sale ammoniaco; finalmente gli si rende la sua pristina limpidezza, e si fanno sparire tutti i colori, se vi si versa dell'acqua forte ".

Si posson eglino riguardare questi diversi colori come semplici modificazioni indifferenti alla natura d'un corpo? Noi abbiam anzi fatto vedere, che questi cangiamenti annunziano alterazioni essenziali. Bastan le prime nozioni di Chimica per sapere che il sublimato corrosivo trattato coll'olio di tartaro, collo spirito di sale ammoniaco, e in seguito coll'acqua forte cangia natura, ed è assolutamente distrutto. Da ciò apparisce quanti passi falsi una qualche cognizione di Chimica risparmierebbe anche a' migliori Fisici, e quanti vantaggi la Fisica ne ritrarrebbe: ma per mala ventura si sono considerate fin qui come disgiunte due scienze che

preſtar ſi doveano un ſoccorſo ſcambievole, e che ne forman anzi una ſola.

Potrebbon farſi alcune altre obbiezioni, che a prima viſta ſembrerebbero provar meglio chè i colori ſiano indifferenti alla natura de' corpi, e che "conſiſtano unicamente in una certa diſpoſizione, e conformazione di pori". La tintura di zafferano per eſempio, potrebbe dirſi, indora ſolamente le pareti del vaſo quando vi ſe n'applica una mano leggiera; ſe ſe ne mette di più ella par roſſa; finalmente ſe maggior quantità ſe n'aggiunge par nera. Lo ſteſſo accade alla tintura di oricello, e all'altre tinture azzurre. Le prime porzioni che ſi verſano in un vaſo ſon di colore azzurro, appare quindi il color roſſo, e creſce a miſura che più ſe ne verſa; finalmente ſi vede un roſſo cremeſino, che tende al bruno ognor più; e quando il volume di queſte tinture diviene conſiderabile, tutto par nero. Queſta obbiezione è ſpecioſa, poichè le dette tinture cangiando di colore reſtano aſſolutamente le ſteſſe; e non è che il volume più o meno conſiderabile che le colori diverſamente. Ma egli è facile il riſpondervi, e noi faremo vedere, che ciò nulla non pruova contro quello che noi abbiamo ſtabilito.

Eſiſton forſe nella Natura pochiſſime ſoſtanze, che ſieno tinte d'un ſol color primitivo;

poichè a tal fine converrebbe che tutto il flogisto d'un corpo fosse assolutamente della medesima densità, perchè non potesse attrarre, riflettere, o trasmettere che i raggi colorati perfettamente simili. Se una parte del flogisto di questi corpi è un po' più esaltata che l' altra, ella attrarrà de' raggi diversi, e ne risulterà un color misto. Nelle tinture di zafferano, di rabarbaro, ed altre di color rancio il flogisto è assai rarefatto; se qualche parte di lui avrà un grado maggiore di esaltazione, ella attrarrà qualche raggio rosso; questi in poco liquore non sono sensibili, ma ben il divengono, ed anche a segno da soverchiare il color rancio, quando il liquore s' accresca notabilmente; imperocchè tutti i raggi colorati si rompono nell' attraversare i fluidi più densi che l' aria, e soffrono tanto maggior deviazione, quanto hanno maggior liquore a trapassare, quanto un tal liquore è più denso, e quanto essi hanno minore vivacità. I gialli, e i ranci, quando abbiano ad attraversare una massa di liquore troppo considerabile, vi si perdon per entro; i raggi rossi che soffrono, come abbiamo detto, minore rifrazione, possono superare il volume di questo liquore insuperabile agli altri, e il liquore in tal caso sembrerà rosso. Siccome però non passa allora che pochissima luce colorita di

rosso, e gli altri raggi luminosi rimangono intercettati; da questa perdita di luce dee seguire un'oscurità, la quale imbrunisce i raggi rossi, e li fa apparire di un color cremesino scuro. Finalmente il volume del liquore può esser tale, che i raggi rossi vi si perdano essi pure, e allor non uscendone niun raggio di luce, il liquore sembrerà nero.

Avvengono pure altri casi, in cui i corpi senza provare la minima alterazione ci sembran vestire differenti colori; così a traverso d'un prisma tutti gli obbietti sembrano diversamente colorati. Così quando guardasi l'arco baleno, e si cangia luogo, le medesime parti della nube, che prima sembravan gialle, appajon dopo rosse, azzurre ec. Ma questi colori non sono che apparenti, e non appartengono ai corpi in niun modo; egli è il mezzo, attraverso di cui vediamo, che rifrangendo inegualmente la luce ne separa sette colori; e una tal parte del corpo non ci sembra del tale, o tal colore, che a motivo del diverso angolo, sotto cui lo vediamo. Lo stesso accade quando veggiamo gli obbietti attraverso d'un vetro giallo, o rosso. Questi obbietti senza essere colorati per se medesimi, ci appajono tuttavia sotto a questi colori.

Siccome non ci siamo proposti che d'esaminare i colori inerenti a' corpi, non entreremo in più lunghe, e più minute ricerche intorno a' colori apparenti. Ci basta d'aver fatto vedere, che questi colori non essendo che accidenti di luce, non possono esser opposti alle ragioni, che date abbiamo de' veri colori de' corpi. Resta contuttociò a mostrar ancora che la principale esperienza, su cui *Newton* appoggia il suo sentimento sulla cagione de' colori de' corpi, cui riferisce al grado di sottigliezza delle parti, non è più solida di ciò che abbiamo ora accennato de' colori apparenti, e non pruova niente più; poichè nel fatto di cui si tratta, e che orora riferiremo, i colori non appartengono a' corpi niente più che quelli dell' arco baleno alle goccie di pioggia, e quelli del prisma ai corpi, che attraverso di lui si osservano. Ecco l' esperienza.

Prendasi un vetro piano, ed un altro pochissimo convesso, oppur due vetri leggermente convessi. Premendo questi due vetri si veggono fra di loro più anelli diversamente colorati, che tanto più si allontanan dal centro, quanto i vetri son più vicini. *Newton*, e dopo lui gli altri Fisici attribuiscono questi anelli diversamente colorati al diverso grado di sottigliezza nelle lamine, ossia negli strati d' aria che si

truovan frapposti; e da ciò conchiudono che anche i colori de' corpi dipendano dal grado di sottigliezza delle lor parti.

Noi però non vediamo ne' colori di questa sperienza che l' effetto ordinario della rifrazione della luce allorchè passa per mezzi d' una diversa densità, come dall' aria nel vetro, e che questi mezzi hanno di più una forma ineguale.

La forma de' mezzi più atta a separare i colori della luce è l' angolare o cuneiforme, e se si pon mente allo stato delle cose nello sperimento di cui si tratta, vedrassi che la frapposta lamina d' aria ha questa istessa figura, e che i due vetri, i quali più non ne formano che un solo a cagione della loro immediata unione al punto del contatto devono considerarsi come formanti una moltitudine d' angoli, i vertici de' quali si uniscono circolarmente al medesimo centro: insomma come una infinità di piccoli prismi sommamente appiattiti.

Egli avviene dunque agli anelli colorati nello sperimento di questi due vetri applicati l' uno sull' altro, come ai colori del prisma, a quei dell' iride, a quelli che veggonsi d' intorno al Sole ec. L' aria pertanto non è colorata per l' assottigliamento, in cui truovasi fra i due vetri. I colori che ne risultano, al par di quelli

del prisma, dipendono unicamente dalla densità, e dalla figura cuneiforme de' mezzi; insomma questi effetti non offrono che de' colori apparenti, e si devono attribuire soltanto al meccanismo delle rifrazioni.

Da tutto quello che abbiamo detto sembra evidente, che i colori de' corpi non dipendano nè dal grado di sottigliezza delle lamine che ne compongono la superficie, nè dalla semplice configurazione de' loro pori, fatti in maniera che certi raggi colorati della luce vi si truovino perfettamente incastrati, mentre altri non truovandovi accesso, da lor si riflettano; ma che siffatti diversi colori de' corpi appartengano alla natura de' loro principj, di maniera che un corpo non sembra di tale o tal altro colore, e non determina tale, o tal altro raggio colorato della luce a dipingersi sopra di lui, che per analogia colla materia colorante di questo raggio, e in conseguenza di quella forza attrattiva, che esiste nella natura, di quella affinità che avvicina tutti i corpi identici, legge necessaria all' esistenza de' corpi, e che mantiene l' equilibrio, e l' armonia dell' Universo.

La separazione d' un raggio colorato, che corre ad un corpo non è dunque una vera scomposizione della luce, poichè in questa separa-

zione ella non perde niuna delle sue proprietà essenziali. I colori, di cui è carica, non entrano nella sua composizione primitiva; son essi composti delle emanazioni più pure, e più sottili de' corpi, che la luce semplice ha disciolte, e si è assimilate entrando nell' atmosfera: questa materia terrea non è dappertutto della medesima tenuità, le diverse gradazioni di tal sottigliezza modificano diversamente la luce, e le compartono i diversi colori. Ella è un velo, che ne tempera il fulgore, la rende più propria al nostro uso; divien egli più raro sì fatto velo? la luce conserva maggiore vivacità, e forma ciò che noi chiamiamo il rosso, il rancio, il giallo. Divien più denso? l' effetto della luce è men vivo, ella ci percuote più dolcemente, e forma il verde e l' azzurro, e per ultimo l' indaco, e il violato, di cui l' impressione è la più ottusa, e più debole.

S.

Lettera del Signor D. OTTAVIO MARZOLINI *al Signor Canonico* FROMOND *fopra una macchinetta di nuova invenzione, con cui ciascuno può scoprire i difetti esistenti negli occhi proprj.*

Agli accidenti devonsi molte scoperte per l'Umanità vantaggiose. Una di tali scoperte poss'io produrre, la quale a me veramente intimò la massima delle umane disavventure (*), ma che ad altri potrà apportare in seguito un vero bene. Quantunque io l' abbia fatta già da varj anni, non mi sono arrischiato mai di comunicarla al Pubblico, perchè temea ch' altri gia non n' avesse gl' indizj. Ma venendo assicurato da molte parti, e specialmente da VS. essere quella scoperta affatto nuova; e dagli amici venendo continuamente spinto a produrla, eccomi finalmente a compiacere altrui, ed a soddisfare in qualche modo anche a me stesso.

Nell' anno 1769. volli far prova d' alcune lenti che aveva io stesso per mio divertimento lavorate, ed a fine di ottenerne quella combinazione, che colla distinzion maggiore, e chiarezza necessaria mi rappresentasse l' oggetto nella massima sua grandezza, mi posi ad osser-

(*) *La formazione delle catterate negli occhi, per cui attualmente si trova cieco.* Gli Edit.

vare le fasi di Venere, che trovavasi allora opportunamente nella parte occidentale dell'orizzonte. Ad una lente obbiettiva di dodici piedi aveva unita una lente oculare di circa due pollici, e lasciai, come si costuma in questi stromenti, un'apertura ristretta dalla parte dell'obbiettiva, per escludere la troppa e nociva quantità de' raggi laterali della luce. Diressi il telescopio così ordinato al pianeta, e v' appressai l' occhio destro; ma fra la lente oculare, e l' occhio tosto si frapposero alcune macchie, o nuvolette, ed alcuni opachi filamenti irregolari. Pensai da principio, che provenir ciò potesse da atomi, o corpicciuoli, che dal tubo fossero sulla lente caduti; onde cavata la lente la pulii con diligenza, e tornai ad applicarla. Posimi quindi coll' occhio stesso ad osservare; ma vidi le stesse macchie, le medesime nuvolette, gli stessi fili, e nella medesima situazione di prima. Pensai allora, che potesse provenire il difetto da qualche materia esistente nel tubo; quindi cominciai a scuoterlo, ed a ravvolgerlo intorno da ogni banda; ma sempre mi apparivano gli stessi stessissimi difetti senza la menoma variazione di sito e di figura. Cominciai dunque a sospettare, che il difetto potesse essere nel mio occhio, ed ebbi a rimanerne convinto, allorchè applicato alla lente l' occhio sinistro,

m' apparve la lente puriffima, nè più vidi le macchie, e i fili, che tosto ricomparivano all' appreffare dell' occhio destro. Offervai pure in tale occafione, chè ingrandita l' apertura del telefcopio, per cui entra la luce, non eran più vifibili tali oggetti nell' occhio, e che vedeanfi folo, allorchè piccola era l' apertura medefima. La mia propenfione per gli ottici ftromenti mi fece immediatamente penfare alla coftruzione d' una macchina per ifcoprire i difetti interni dell' occhio, onde afficurarmi, che non foffero mere conghietture quelle, che mi venivano somminiftrate dalle offervazioni telefcopiche. Sapea, che il celebre *Morgagni* non l' avea creduta impoffibile; la teoria della luce non mi appariva contraria all' imprefa; onde a quefta rivolfi tutto l' animo, e tutta l' applicazione.

Feci un piccol tubo lungo circa un pollice, e di un pollice in circa di diametro interno: dalla parte applicabile all' occhio lo chiufi per modo, che non vi lafciai, che un piccoliffimo foro del diametro in circa di un quarto di linea: applicai al foro una lente conveffo-conveffa (*), che univa i raggi alla diftanza di una

(*) *Deve quefta lente effere lavorata quanto più fi può con perfezione, e nettezza, facendofi ufo di criftallo, che fia affatto efente da macchie, da fpire,*

linea; all' altra parte del tubo lasciata aperta applicai, in modo da poter esser levata e rimessa, un' altra lente convesso-convessa atta ad unire i raggi di luce in distanza di circa due o tre pollici: cinsi l' esterior parte del tubo di un anello per maniera, che il tubo incassatovi potesse a piacere rivolgersi attorno; e all' anello finalmente attaccai un manico, affine di poter sodamente tener fra le mani la macchinetta nell' atto di osservare. Questa di fatti corrispose perfettamemte al fine, per cui l' aveva costrutta, e corrisponderà a chiunque ne faccia la prova nella seguente maniera.

Per osservare, se ne'suoi occhi egli abbia difetto, cioè se negli umori, specialmente nel cristallino sienvi corpi concreti o opachi, principj di cateratte, o d' altri morbi oculari, portisi in una stanza chiusa, ed oscura, ed applicatasi la macchinetta all' occhio la dirigga contro il lume d' una candela accesa, in guisa che i raggi nell' apertura del tubo entrino appunto nel mezzo della pupilla. Se l' osservatore non vede avanti gli occhi suoi, che un piano circolare di pura luce, ha motivo di credersi im-

da interstizj, e da ogni impurità: ed avvertasi, che sono inette a quest' uopo le lenti fuse al fuoco della lampana per essere queste sempre impure, ed irregolari. L' Aut.

mune da ogni vizio: ma se nel piano di luce vede macchie, o spazj meno diafani, i quali sieno costanti di posizione anche volgendo, e rivolgendo attorno il tubo, tenga per certo essere negli umori del suo occhio impurità, che sono principio, o effetto d'infermità nell'occhio medesimo (*). Gioverà a tal fine l'appressare l'occhio all'istromento, e l'allontanarlo più o meno; siccome pure l'accostarsi

(*) *Da questo appunto, che i sani di vista nulla veggono applicandosi all'occhio la macchinetta, alcuni hanno pensato, che sia tutto un' illusione, e che sia impossibile il vedere da se stesso il difetto interno dell'occhio proprio. Ma io, che sono stato il primo a farne la trista prova, posso assicurare la realtà dell'osservazione, e del fatto, e lo stesso attestar potranno di leggeri tutti coloro, che trovansi disavventuratamente nella vista offesi, come qui in Piacenza mia patria lo hanno osservato varj miei amici, e letterati incapaci d'ingannarsi in un fatto, che loro poi dimostro palpabilmente con altro stromento, di cui avrò più sotto a ragionare, stromento, che rappresenta il progresso, e gli effetti della luce nei diversi umori, e nelle diverse rifrazioni negli umori dell'occhio, e che dalla teoria stessa della luce apprendono, dover così succedere, qualora siavi difetto nell'occhio. Quanto a me nella prima mia osservazione scopersi nell'occhio destro i primi lineamenti della catterata, che dopo poche settimane cominciai a scoprire ancora nel sinistro: per tre anni poi successivi ebbi il disgustoso piacere di osservarne frequentissimamente i progressi sino a che formatasi interamente in ambi gli occhi la catterata mi trovai nell'anno 79. della mia età affatto privo della vista, come lo sono al presente. Esporrei moltissimi, e diversissimi curiosi*

più o meno al lume, per determinare con vie maggiore chiarezza le impurità, che sono nell' occhio: e qualora la persona, che fa l'osservazione sia ancor di vista assai vigorosa, basterà per essa la sola lente oculare posta nel tubo nella maniera accennata; mentre la seconda lente non s'aggiunge, che per rendere più intensa la luce, per meglio rischiarare la vision dell'oggetto (*).

Che questa macchina sia oppurtunissima a scoprire i difetti de' proprj occhi, apparirà dalle seguenti riflessioni. I fascetti di raggi, che partendo da ciascun punto di un oggetto attraversano una lente sferica, sono da lei rifranti in maniera, che nel foco di essa in altrettanti punti si riuniscono, e vi dipingon l'immagine dell' oggetto. Quest' immagine è tanto più distinta, quanto più si ristringe l' apertura della lente,

fenomeni da me osservati nella formazione di queste catterate; ma non convenendo a questo luogo me ne astengo, appartenendo una tale curiosità piuttosto al Medico bramoso di giovare, il quale dalle osservazioni, e dalla scoperta potrebbe forse a vantaggio dell' umanità cavarne utili considerazioni, e promuovere assai un ramo della sua Facoltà. L'Aut.

(*) *Appare da ciò, che può costruirsi la macchinetta con semplicità maggior di quella, con cui la ho io costruita da principio. Io sarò contento d' aver gittati i fondamenti di una teoria, che agli usi d' una medicina salutare può contribuirvi forse moltissimo.* L' Aut.

ficchè resti impedito il passo a que' raggi, che son rifranti dai lembi di essa, e che offuscano il campo coll'iride che vi formano. Or se il foco della lente si fa cadere esattamente sulla retina dell' occhio, quivi resta l'immagine dell' oggetto esattamente dipinta, ancorchè esista per avventura qualche corpicello opaco o nella lente, o negli umori dell' occhio medesimo; perciocchè si trovano allora uniti sulla retina, come in centro que' raggi, che passano liberamente; e quei, che sono intercetti da' punti opachi esistenti o nella lente, o nell' occhio, se non possono concorrere anch' essi al centro, perchè impediti, non impediscono però il concorso agli altri, che bastano per rappresentare l'oggetto. Ma se la lente in maniera si applicasse all'occhio, che il foco non andasse a cadere sulla retina, ma dietro ad essa in qualche distanza considerevole, non sarebb' egli vero, che quei corpi opachi nell' occhio, che intercettano la luce, dovrebbero fare una projezione di ombra, che anderebbe a lanciarsi con tutti i suoi contorni sulla retina? Ecco allora, che quest'ombra mi dipingerebbe appunto sulla retina il difetto istesso, che fosse negli umori dell'occhio; ed ecco in conseguenza, che io vedrei il difetto dell' occhio mio proprio: ed appressando, o allontanando dall' occhio la len-

te, verrei ad allontanare più o meno l'apice del cono lucido dalla retina, e conseguentemente a dipingere più o meno chiaramente il difetto dell'occhio sulla retina istessa.

Se per esempio un oggetto *B* (fig. 1.) è posto in tal distanza dall' occhio, che i raggi di luce *B D*, *B d* provenienti da ciascun punto dell' oggetto col rifrangersi nell'umor cristallino dell'occhio vadano ad unirsi in altrettanti punti sulla retina, e formino il cono *D d x*; si vede allora con distinzione il solo oggetto *B*, che si dipinge sulla retina istessa: ma se all'oggetto frappongasi una lente *A*, e per lei passino i raggi di luce provenienti dall'oggetto *B*, concorrono questi nella distanza del suo foco, e dopo il concorso fatti assai più divergenti, passando l'umor acqueo, e sottentrando nel cristallino *D d*, subiscono una rifrazione proporzionata, per cui fatti di nuovo convergenti formano il cono di luce, la cui base *D d* è nel cristallino, e il vertice *E* va a cadere fuori della retina *F F*; poichè secondo le leggi diottriche quanto più entrano nell'occhio divergenti i raggi di luce, tanto vanno a concorrere più lontani, cioè oltre il sito naturale della retina. Ora trovandosi la retina in *x* tra la base e il vertice del cono lucido, su d'essa imprimer si deve una sezione lucida ossia uno spazio luminoso

zz, che più o meno decrescerà dalla base del cono istesso: onde se il cristallino è senza impurità, non apparirà che uno spazio di pura luce sulla retina; ma se siavi negli umori dell' occhio qualche opacità, o macchia nel cristallino come **, dipingeransi nella retina alcuni spazj di luce corrispondente agli umori, che la lasciano passare, e dipingerannosi pure gli spazj opachi ** corrispondenti ai corpi impuri negli umori, che impediscono il passaggio alla luce, e questi appariranno dipinti necessariamente sulla retina coi loro contorni.

Per vie meglio persuadersene si prenda il noto stromento ottico, che *occhio artifiziale* s'appella, perchè gli oggetti in quello rappresentansi, come nell'occhio vero. E' questo composto di due tubi, l'uno de' quali entra nell'altro: nell'estremità del tubo esterno, che fa le funzioni della parte anteriore dell'occhio, è inserita una lente convessa da ambe le parti che rappresenta l' umor cristallino; nell'estremità dell'altro tubo ritrovasi un vetro piano, che rappresenta la retina col nervo ottico; ma tal vetro da una parte è scabro, e non pulito, affinchè non lasci passare le immagini degli oggetti, che anzi deve trattenere per renderli visibili. Ora sopra la lente, che fa le veci del cristallino, dipingasi a color nero una qualche

figura; poscia in una camera oscura presentisi il tubo al lume di una candela, e l'un tubo dentro l'altro ravvolgasi in maniera, che il vetro trovisi precisamente nella distanza del foco della lente; altro non vedrassi sulla retina artificiale, che l'immagine al rovescio della candela, nè orma alcuna comparirà della figura dipinta sulla lente. Questa è la situazione ordinaria dell'occhio, ed è il modo naturale, con cui dall'occhio si veggono gli oggetti posti fuori di lui. Promuovasi dopo ciò il tubo in maniera, che la retina artifiziale si accosti alla lente, non vedrassi più sulla retina stessa l'immagine della candela; ma in uno spazio lucido si vedrà soltanto l'immagine della figura dipinta sulla lente rappresentante il cristallino, e tale immagine vedrassi diritta, ed esattamente contornata. Si è questo appunto lo stato dell'occhio armato della mia macchinetta, allorchè col mezzo di essa si scuoprono i difetti esistenti negli umori dell'occhio.

Ma senza anche ricorrere a tale stromento, che non è in mano di tutti, prendasi una semplice lente convessa da ambe le parti e disarmata, la quale abbia il foco di sei o otto pollici, acciocchè più distintamente si possa fare l'osservazione, e su d'essa lente dipingasi una figura qualunque: ergasi poi perpendicolarmen-

te ſu di un piano un foglio di carta bianca, che ſia in linea parallela al lume di una candela acceſa in una camera oſcura: in linea ſimilmente parallela preſentiſi alla luce della candela la lente tra la candela, e il foglio di carta a una diſtanza proporzionata: notiſi ove il cono, che eſce dalla lente va a terminare, e qui ſi ſiſſi il foglio di carta: ſul foglio ſteſſo vedraſſi la fiammella della candela al roveſcio, nè punto ſi ſcorgerà della figura dipinta ſulla lente. Ognuno vede, che il foglio di carta rappreſenta la retina dell' occhio, che la lente rappreſenta l' umor criſtallino, e che ſuccede in queſto caſo ciò preciſamente, che avviene nell' occhio naturale ſecondo le leggi ottiche abbaſtanza conoſciute: ora tengaſi immobile la candela, e la lente; ma alla lente nella ſteſſa linea parallela facciaſi accoſtare il foglio di carta così che queſto arrivi oltre alla metà del cono lucido, che eſce dalla lente, ſpariſce allora l' immagine della candela, e in vece ſulla carta vedeſi rappreſentata chiariſſimamente la figura ſulla lente dipinta, in ſituazione diritta, e perfettamente contornata, come diſſi ſuccedere nell' occhio artifiziale, che appunto da queſto ſperimento viene ſupplito. Se dunque ſulla retina di un occhio artifiziale ſi ſcuopre una macchia, un corpo opaco eſiſtente nelle parti componenti l'

occhio stesso artifiziale, come per esempio sulla lente, perchè non avrà a rappresentarsi sulla retina naturale il difetto esistente negli umori componenti l'occhio vero dell' uomo, come sarebbe il cristallino, qualora s'intrometta nell' occhio vero la luce con quell' artifizio, con cui s' intromette nell'occhio artifiziale rappresentato dall' uno, o dall' altro de' due sovra esposti sperimenti? Sono ec.

Osservazioni sopra la Respirazione, e l' uso del Sangue del Signor GIUSEPPE PRIESTLEY *D. di Leggi, e Memb. della Soc. Reale. Lette lì 25. Gennajo* 1776. (*).

Non avvi per avventura soggetto alcuno nella Fisiologia, e ben pochi ve n' ha nella Filosofia in generale, che abbiano eccitato più attenzione che l' uso della *Respirazione*. Ella è cosa fuori di dubbio, che senza respirare mol-

(*) *Queste Osservazioni sono già state annunziate nella Lettera del Signor D.* Marsiglio Landriani *al Sig. Barone* Alberto de Haller, *Vol. V.* 1776. *p.* 38.; *e nell'istesso Vol. p.* 59., *e Vol. X.* 1776. *p.* 85. *si troverà come il Signor D.* Pietro Moscati, *e il Sig.* Senebier *sieno giunti essi pure a' medesimi risultati. La lettura delle Osservazioni Fisico-Chimiche sui Colori del Sig.* Opoix *esposte nel precedente, e nel presente Volume potranno anch' esse giovar moltissimo alla confermazione, e spiegazione di questi risultati.* Gli Edit.

tiſſimi animali morrebbero di preſente; ed è pur coſa non men bene conoſciuta, che la ſteſs' aria non può lungo tratto di tempo ſervire a tal uopo: concioſſiachè ſe è ſtata più volte reſpirata, l' attrarla nuovamente ſia coſa del pari mortifera che il venirne interamente privato. Ma per quale proprietà avvenga, che l' aria concorra al ſoſtegno della vita; e per qual ragione quella che è ſtata molte fiate alitata non riſponda più al fine, ſembra che non lo abbia peranco fatto vedere alcuno de' molti filoſofi e medici che hanno ſcritto *ex profeſſo* ſopra di queſto ſoggetto; e forſe eſſo avrebbe durato ad eludere tutte le *ricerche poſitive*, allora che ſi manifeſtò da ſe, ſenza impiegarvi alcuna fatica, o verun penſiero, nel corſo delle mie ricerche ſopra le proprietà delle differenti ſorti d' aria, il qual corſo era da principio inteſo a tutt' altro ſcopo.

Da queſti eſperimenti chiaramente apparve, che la reſpirazione è un *Proceſſo flogiſtico*, il quale produce ſopra l' aria gli effetti ſteſſi che vi vengono prodotti da altri proceſſi di ſimil fatta (cioè dalla putrefazione, dall' effervеſcenza della limatura di ferro impaſtata col ſolfo, o dalla calcinazione de' metalli ec.); ſcemandone la quantità, e la gravità ſpecifica in una certa proporzione; e rendendola inetta alla re-

fpirazione, o a permettere che arda la fiamma, così però che poffa venir di nuovo ridotta ad un grado tollerabile di purezza col dibatterla nell'acqua. Fatta quefta fcoperta, io ho conchiufo (Phil. Tranf. Vol. LXII., p. 187., e *Obf. upon Air*, Vol. 1. p. 78. 277.) che l'ufo de' polmoni è recar fuori un' *Efalazione* putrida, o fcaricare quel flogifto, che è ftato introdotto nel fiftema cogli alimenti, ed è divenuto, per dir così, ftracco e sfruttato; sì che l'aria, la quale viene comunemente alitata ferva di *menftruo* a cotal ufo.

Ciò che io ho allora dedotto intorno all'ufo della *Refpirazione* in generale, ora credo d'aver dimoftrato fuccedere per mezzo del fangue in confeguenza del tenere tanto da vicino che egli fa l'aria ne'polmoni, fembrando che il fangue fia un fluido maravigliofamente formato per fucciare ed efalare quel principio che i Chimici appellano flogifto, e per cangiare il proprio colore a mifura che ne è o impregnato, o fgombro; e operare fopra l'aria al modo medefimo, così fuori del corpo, come dentro e ne'polmoni: eziandio non oftante l'interponimento di varie foftanze, che non confentono ch'effo combagi immediatamente coll'aria.

Conciofiachè ella non poffa effere cofa nè fpiacevole nè inutile, prima di riferire i miei

ſperimenti, teſſerò brevemente la ſtoria delle principali opinioni che ſono ſtate ſoſtenute intorno all'uſo della Reſpirazione, tratta dall'eccellente *Siſtema di Fiſiologia* del Signor *Haller*, e da alcuni altri de'più valenti autori che hanno trattato ſiffatta materia.

Ippocrate riconobbe l'aria per uno degli *alimenti* del corpo. Ma la ſentenza più generalmente addottata dagli antichi fu, che mantenendoſi una ſpecie di *fuoco vitale* nel cuore, il calore del ſangue ne venia temperato ne' polmoni. *Galeno* pure ha ſuppoſto eſſervi una coſa non diſſimile da un fuoco coſtantemente conſervato nel cuore; e che l'officio principale de' polmoni era il recar fuori una fatta di vapori equivalenti al fumo mandato da quel fuoco. *Haller*, Vol. III. p. 354. *Carteſio* fu dello ſteſſo avviſo, ſupponendo che l'aria era richieſta a raffreddare e condenſare il ſangue. *Ibid.* p. 343.

Fra i Fiſiologiſti più recenti, alcuni ſono ſtati di parere che l'aria ſteſſa ſia ſucciata da' polmoni; altri hanno voluto che eſſi eſtraggano dall'aria ſoltanto non ſo qual coſa, per atto d' eſempio la parte più ſottile di quel fluido, un etere, o nitro aereo, mentre da altri viene creduto quel non ſo che eſſer l'aria medeſima, ma diſciolta nell'acqua, e perciò in uno ſtato non elaſtico. *Ibid.* p. 321.

Moltiſſimi di coloro, i quali penſano che l' aria ſia bevuta dal ſangue, ſtimano che ciò avvenga ne' polmoni. *Ibid.* p. 330. Ad altri pare che l'effetto nato dal meſcerſi queſt' aria col ſangue, ſia una fermentazione p. 332. Havvi chi ſi è immaginato, che l'aria operi colla ſua forza di molla, e con eſſa tolga che naſca un troppo ſtretto combagiamento de' globetti, e con ciò fare venga a mantenere la fluidità, il movimento inteſtino, il calore, *ibid.* *Bertier* ſi è perſuaſo, che la circolazione del ſangue ſia uno de' principali effetti dell' introduzione dell' aria in eſſo. *Van Helmont* aſcriſſe la volatilità degli elementi fiſſi ne' cibi a queſt' aria, p. 336., e *Stevenſon* portò opinione, che l' aria, la quale avea girato nel ſangue, e che lo avea ſoverchiamente riſcaldato, veniſſe eſalata pei polmoni, p. 355.

Alcuni hanno per fermo, che l' aria propriamente non entri nel ſangue, ma v' entrino ſolamente alcune particelle attive ſpiritoſe, ed eteree; che queſto ſpirito vitale paſſi da' polmoni al cuore e alle arterie, e alla per fine ſi traſmuti in *iſpiriti animali*, i quali vengono per tal mezzo ad eſſer generati dall' aria, p. 333. Da altri, i quali non ammettono che gli ſpiriti animali provengono dall' aria, ſi aſſeriſce però che eſſa forniſca qualche altro *principio vitale.*

Malpighj ha creduto queſto principio un vapore ſalino; *Liſter* uno ſpirito caldo, infiammabile, e ſolforoſo. *Vieuſſenius*, un ſale acido volatile, che mantiene la fermentazione del ſangue; e *Bryan Robinſon*, l'acido aereo, che preſerva il ſangue dalla putrefazione, ne conſerva la denſità, e rafforza le fibre animali. Quindi egli ſi dà a credere che noi ci ſentiamo rinfreſcare nell'aria fredda, perchè eſſa abbonda di una qualità acida più copioſa, p. 334. Coloro, i quali ſono d'avviſo che il ſangue eſtrae dall'aria il nitro, ne aſſegnano a coſiffatto principio la fermentazione, il calore, e la denſità, p. 334.

E' opinione ricevuta che un uſo de' polmoni ſia l'attenuare il ſangue, p. 359., e *Malpighi* aggiugne, che per cotal mezzo, le diverſe particelle del ſangue ſi meſcolino intimamente inſieme; mentre altri giudicano che il ſangue ſia condenſato ne' polmoni; ed altri, che i globetti, e tutt'i più ſottili umori, prendano ivi la loro figura, *ibid.* Alcuni ſenza conſiderar l'aria deſtinata ad altr'uſo fuor che a quello di mettere in moto i polmoni, hanno per coſtante, che il calore naſca ne' polmoni per lo sfregamento del ſangue in paſſando per eſſi. *Miſc. Taurin.* Vol. V. p. 36. Il color roſſo del ſangue, ſecondo cert'uni, è prodotto da queſto ſtrofinamento, ma *Lower* confutò tale opinione,

massimamente coll'osservare, che lo stropicciamento del sangue è più grande ne'muscoli, da' quali, per altro, esso vien sempre nericcio, *ibid.* Vol. I., p. 74.

Il Dott. *Whyit* pensò passar dall'aria nel sangue una non so qual cosa di natura vitale, e stimolante, pel cui mezzo il cuore viene a ristringersi, *Haller*, Vol. III. p. 336.

Boerhaave dice, che l'aria non cangiata è mortale; non a cagione del calore, della rarefazione, o densità, ma per alcun altro occulto motivo. *Miscel. Taurin.* Vol. V., p. 30.

Il Dott. *Hales*, il quale ha rischiarato la dottrina dell'aria assai più che tutt'i suoi predecessori, ignorò egualmente l'uso di essa nella respirazione; e sembra che in diversi tempi abbia adottato diverse opinioni.

Ne'suoi *Saggi Statici*, Vol. II., p. 321. egli suppone, che l'aria sia resa alkalina col respirarla, e corretta, a un certo segno, per mezzo de'fumi dell'aceto.

D'accordo, com'egli osserva, con *Boerhaave*, egli dice, p. 100. che il sangue acquista il suo calore, segnatamente ne'polmoni, per cui esso si muove assai più rapidamente che in qualunque altro vaso capillare del corpo, Vol. II., p. 87., ma soggiugne che un uso dell'aria è rinfrescare il sangue, p. 94.; anzi fa un cal-

colo del grado di questo rinfrescamento. Il color rosso de' globetti, secondo lui, p. 88., accenna che abbondano di solfo, il quale li rende più atti a concepire, e a mantenere il calore che non fanno que' corpi che meno ne contengono.

Egli crede in oltre, p. 102. che un altro grand' uso de' polmoni sia l' attenuare, e separare i globetti del sangue; e che il color florido del sangue arteriale sopra quello del venoso può in gran parte esser effetto della gagliarda agitazione, dello strofinamento, e della triturazione che esso soffre in passando per essi. Diffatti, in un esperimento che egli fece a questo oggetto, il sangue gagliardamente diguazzato in un vaso di vetro chiuso mostrò un colore assai florido, non solamente nella superficie, ma per entro tutta la sostanza, quale appunto è il sangue arterioso, Vol. II., p. 102. Io osservo, però, che in cosiffatto sperimento il sangue dee aver acquistato un color vivo dall' aria insieme a cui fu dibattuto.

Egli aggiugne, essere cosa probabile, che il sangue, ne' polmoni, riceva qualche altra importante influenza dall' aria, che viene da essi spirata in copia tanto grande. Altrove però egli confuta la dottrina di uno *spirito vivificante* nell' aria. E' stato per assai tempo, ei dice, soggetto

di attenta ricerca per molti, il rintracciare di qual uso essa è nella respirazione; e sebbene fino a un certo segno sia conosciuto, conviene non per tanto, confessare, che il mondo è tuttavia assai all' oscuro su questa materia, Vol. II., p. 102.

La soffocazione, egli dice, Vol. II., p. 271. consiste soprattutto nell' avvizzamento de' polmoni, prodotto dalla grossezza delle particelle di un'aria densa e nocevole, le quali nel loro stato di ondeggiamento assai di leggieri s' attraggono scambievolmente, siccome veggiamo avvenire nel solfo, e nelle elastiche particelle repellenti dell' aria; per conseguenza le particelle saline, non elastiche, solforose, ed altre galleggianti, agevolissimamente si uniscono, e perciò appunto divengono troppo grossolane per poter aver accesso nelle minute vescichette, che pure si raggrinzano assai, non meno per l' elasticità perduta dall'aria che in esse è rinchiusa, che per l' appassimento prodotto da' vapori sulfurei acidi, e stimolanti. Quindi non è cosa improbabile, che una delle principali mire della natura nella formazione di questo importante e maraviglioso viscere, sia stata di fabbricare le vescichette anguste a segno, che in nessun modo potessero avervi accesso le particelle grossolane e fecciose, nocevoli all' economia animale.

Finalmente egli conchiude, che l' effetto della reſpirazione è ſcemare, ed in parte diſtruggere l'elaſticità dell' aria; e concioſſiachè ciò avvenga a cagione de' vapori ſolforoſi, ed egli abbia potuto reſpirare per un tempo più lungo un' aria filtrata per un panno inzuppato in una ſoluzione di ſal di tartaro, conchiuſe, che l' aria era ſtata corretta dal tartaro, il quale avea avidamente ſucciato i vapori acquoſi, e gli acido ſulfurei, Vol. I., p. 267.

Haller dopo aver recitato le opinioni di tutti coloro che lo aveano preceduto, ſuppone, col Dott. *Hales*, che, in conſeguenza del perdere che fa l'aria la ſua forza di molla ne'polmoni, eſſi non poſſano mantenerſi dilatati; quindi ſia forza, che cadano, e la circolazione del ſangue reſti impedita, Vol. III., p. 258. Dove poi egli ſtabiliſce la ſua opinione intorno all' uſo dè'polmoni più deciſivamente, dice, che il vero loro uſo è parte attrarre, e parte eſalare, p. 351. Che i polmoni attraggono acqua ed aria; ma che in eſſi l' aria perde la ſua elaſticità a tale di poterſi ſciogliere agevolmente nell' acqua, o ne' vapori, p. 352.: e reputa coſa probabile, che queſt' aria ſerva di cemento a legare inſieme le parti terree. Oltre a ciò egli non dubita punto, che varie altre ſoſtanze, che conſentono di meſcolarſi coll' acqua, vengano ſpi-

rate da' polmoni; e crede eziandio cosa non improbabile, che l'aria possa recar seco qualche virtù elettrica. Ciò poi che segnatamente viene esalato da' polmoni, per suo avviso, è l'acqua impregnata di principj oliosi, volatili e salini; e inchina a stimare, che cosiffatti oliosi e fetidi vapori sieno un so che di simile alle *Filligini* di *Galeno* e di altri antichi, p. 354.

Il Signor *Cigna* di Torino ha studiato assai seriamente questa curiosa materia, come risulta da due Opuscoli: uno inserito nel primo Volume dell'Opera intitolata *Miscellanea Taurinensia*, in cui egli spiega assai bene la cagione del florido color rosso del sangue; e l'altro, che è una assai più elaborata Dissertazione, che ha per titolo, *De Respiratione*, che fa parte del Volume quinto dell'Opera medesima, pubblicato di fresco, della quale Dissertazione mi spedì un esemplare l'Autore stesso.

Egli reputa cosa certa, che l'aria, la quale è stata una volta respirata sia inetta ad alitarsi più oltre, per nessun'altra cagione fuor che per essere carica di *vapori nocevoli*, i quali danno indizio bastante della loro qualità con un odore fetido. *Misc. Taurin.* Vol. V., p. 30. Egli non dubita pure, che l'elasticità dell'aria venga scemata dalla respirazione, benchè non consideri quella diminuzione di elasticità come ca-

gione della sua rea qualità. Egli pertanto conchiude, che l'aria che è respirata, è soffocante a cagione dell'irritamento prodotto ne' polmoni, per cui i *bronchi*, e i polmoni stessi si raggrinzano, a segno di far resistenza all'aria che vorrebbe entrare; e quindi che l'aria alitata è dannosa per la ragione medesima che lo sono i vapori mefitici, o le esalazioni del solfo che arde, p. 31., che respirando più volte l'aria medesima, essa s'impregni sì fattamente di questi vapori, che giunga ad eccitare una convulsione ne' polmoni, e per ciò a rendergli inetti a trasmettere il sangue, p. 42.

Questo filosofo porta opinione che l'aria s'insinui ne' pori del sangue, serbando la sua forza elastica, p. 50., e che essa continui a stanziarvi quieta, mercè che gli sforzi che fa per partirsi sono contrabilanciati dall'eguale pressione del mezzo circostante, p. 52. Egli è d'avviso, che quest'aria entri nel sangue per mezzo del chilo, e non mai per la via de' polmoni, fuor solamente allora che, per qualchesiasi cagione si rompa l'equilibrio fra l'aria annidata nel sangue, e l'aria esterna, p. 57. Se questa è più rara, quella dilatandosi, fa gonfiar l'animale, e produce il medesimo effetto che viene in conseguenza dell'aria introdotta nelle vene.

Ciò di che noi andiamo fopratutto debitori al Signor *Cigna*, fono i fuoi efperimenti decifivi intorno al color florido del fangue, cui egli chiaramente prova nafcere dal contatto dell' aria; avvegnacchè pofcia accenni di voler abbandonare cofiffatta ipotefi. Fu creduto da molti, che la ragione, per cui la parte inferiore d'una maffa di fangue è nera, mentre la fuperficie vivamente roffeggia, fia che le particelle nere, effendo più pefanti delle altre, calano al fondo; ma il noftro Autore pienamente confuta quefta opinione. Egli ha trovato, che fovraponendo un po' d'olio a una maffa di fangue, fe ne reftava egualmente nera in ogni parte; ma che dopo aver levato la parte roffa ed efpofta all' aria la fuperficie inferiore, le *lamine*, che dianzi erano nere, effe pure divennero a mano a mano roffe, fino a che tutta la maffa acquiftò lo fteffo vivo colore, *Mifc. Taurin.* Vol. I., p. 73. In oltre, a richiefta del Signor *Cigna*, il P. *Beccaria* tentò qual effetto feguirebbe dall'efporre il fangue in uno fpazio *voto*; e trovò, che in tale circoftanza durò fempre nero; ma che, efponendolo di nuovo all' aria, tornava roffo, p. 68.

Il Signor *Cigna* chiude la fua prima Differtazione con offervare, che non è cofa troppo facile a indovinarfi per qual ragione avvenga,

che la parte inferiore d'una maſſa di ſangue s' anneriſca, cioè ſe ciò ſucceda perchè vadaſene via l'aria onde s'era già imbevuto, o perchè deponga qualche ſoſtanza ſalina, neceſſaria a far sì che veſta un color roſſo, o a cagione della preſſione dell'atmosfera. Egli però piega a opinare, che l'aria meſcolata col ſangue, e frappoſta a' globetti, giovi a conſervarne la roſſezza; ma che o nel condenſarſi il ſangue eſſa ne venga cacciata fuori, o eſſa medeſima diventando fiſſa rendaſi inetta a far naſcere il color roſſo. A ſuo credere, queſta opinione acquiſta un grado di probabilità, coll'oſſervare che la denſità del ſangue dopo eſſer rappreſo ſi fa maggiore, e che altri fluidi in iſtato di iſpeſſimento, eſalano, e mandano fuori aria, p. 74.

Non oſtante ciò che egli avea propoſto nel ſuo primo Opuſcolo, nel ſecondo da lui ſcritto vàrj anni dopo, egli dubita ſe il cangiamento di colore nel ſangue naſca ne' polmoni; o ſe pur naſce ivi, egli piega ad aſcrivere queſto effetto all'*evaporazione*: e quantunque egli ognora abbia trovato che il color del ſangue ſi cangiava pel contatto dell'aria, pure allorchè conſiderò che l'evaporazione debbe, ſecondo lui, neceſſariamente accompagnare il contatto dell'aria, credette che un tale effetto poteſſe aſcri-

versi non meno a questa circostanza. Confessa non pertanto, che cosiffatta ipotesi non dee esser ricevuta insinoattanto che non venga confermata dall' esperienza, *Mis. Taurin.* Vol. V. p. 61.

Finalmente, egli conchiude che l'officio principale dell' aria riguardo al sangue, è il mantenere l' equilibrio coll' aria esterna, e impedire che i vasi sian resi inetti a trasmettere il sangue, a cagione della pressione esterna; laddove, mercè l' aria che contengono, i fluidi scorrono ne' proprj vasi non meno liberamente che se girassero in uno spazio *voto*, e le membrane ed i visceri altresì muovonsi uno sopra dell' altro con somma agevolezza, p. 63. Quantò all' uso de' *polmoni*, imperciocchè egli è d' opinione che l' aria non entri nel sangue per loro mezzo, si dà a credere, che poichè i polmoni simili a que' dell' uomo sono stati conceduti soltanto agli animali di sangue caldo, l' uso principale della respirazione, sia l' esalazione, e per conseguenza il rinfrescamento del sangue, p. 65.

L' ultimo Scrittore, che io citerò su di questo proposito, è il defunto ingegnoso Mr. *Hewson*, il quale nella sua (*Experimental Inquiry into the Properties of Blood*), p. 9. „ dice che siccome l'aria fa cangiare il colore al sangue fuori

„ del corpo, è credibile, che l'aria ne' pol„ moni sia la cagione immediata del medesimo „ cangiamento dentro del corpo ". Che poi siffatta mutazione venga realmente prodotta nei polmoni, egli afferma d'esserne persuaso dagli esperimenti, ne' quali egli vide distintamente il sangue rosseggiare più vivamente nella sinistra orecchietta del cuore, che nella destra; ma come poi, ed onde nasca tale effetto, secondo lui, non è cosa peranco stabilita.

Conciossiachè alcuni sali neutri, e segnatamente il nitro, producano un effetto simile sul colore del sangue; alcuni, dic'egli, attribuiscono questa differenza al nitro estratto dall' aria, mentre questa è spirata da' polmoni. Ma, egli soggiugne, questa è una mera ipotesi, perchè l'aria non contiene nitro, e moltissimi sali neutri producono lo stesso effetto in qualche grado.

Poichè dunque una soluzione di nitro produce questo effetto sul sangue, e all'istante lo volge da un color nero sommamente carico a un rosso florido, e fiammante, sebbene questa non sia una prerogativa del solo nitro (perchè una soluzione di sal commune, fa nascere a un di presso l'istesso fenomeno) io confesso d'inchinar molto ad attribuire un tale effetto all'

aria; fopratuto dappoichè io ho provato, a quel che mi pare, che l'aria atmosferica confifte di terra e fpirito di nitro. Per avventura, adunque, l'aria che noi alitiamo può venire fcompofta a fegno di comunicare alcuna porzioncella di nitro al fangue, nel fuo paffaggio pe' polmoni.

Dopo la precedente rivifta delle altrui offervazioni ed opinioni fopra quefta importante quiftione di Fifiologia, io pafferò a dire qual è la mia. Può fembrare cofa ftraordinaria, che in mezzo a tanta varietà di pareri intorno all'ufo della refpirazione, la vera fentenza non fia ftata mai propofta, nè pure in via di congettura non foftenuta da acconce prove. Ma, a dir vero, quefta funzione animale, ed i proceffi flogiftici della Chimica, fpecialmente la calcinazione de' metalli, che ne è forfe il più femplice, fono in apparenza cofe troppo difparate; e quindi dee fcemare la maraviglia, che neffuno fiafi avvifato, che produrrebbero il medefimo effetto fopra l'aria, in cui veniffero efeguiti.

Che la refpirazione fia infatti un vero proceffo flogiftico, non può, a parer mio, dubitarfene, dopo efferfi trovato, che l'aria, la quale ha fervito à cofiffatto ufo, è ridotta precifamente alla condizione di quella che è ftata efpofta a qualunque altro proceffo flogiftico.

E concioſſiachè tutto il ſangue del corpo paſſi pe' polmoni, e, giuſta le oſſervazioni di *Hewſon*, e d'altri, il rimarchevole cangiamento fra il colore del ſangue venoſo e dell'arterioſo ſucceda in eſſi, ſi può a gran pena dubitare, che per mezzo del ſangue l'aria diventi flogiſticata in paſſando pe' polmoni; e quindi, che uno de' grandi uſi del ſangue debba eſſere lo ſcaricare il flogiſto, di cui abbonda il ſiſtema animale, ſucciandolo in tempo della ſua circolazione, e traſmettendolo all'aria, con cui è portato preſſocchè in contatto ne' polmoni; l'aria operando per tal modo come il gran meſtruo deſtinato a queſt'uſo.

Avvegnachè io non aveſſi dubbio veruno intorno a queſta illazione cavata da' miei primi eſperimenti, pure mi parve che un tanto grande problema meritaſſe tutto quel riſchiaramento che io mai poteva dargli; e quindi volli provare ſe il ſangue era di natura atta a conſervare parte di quel potere di operare ſopra l'aria (eziandio dopo che era rappreſo, e fuori del corpo) che ha quando è fluido, e rinchiuſo nel corpo; e gli ſperimenti hanno pienamente corriſpoſto alla mia aſpettazione.

Preſo il ſangue d'un agnello, laſciatolo coagulare, e ſepararſene il ſiero (avvenute le quali coſe, ſe la ſuperficie ſi eſpone all'aria

comune, è noto che prende un florido color rosso, mentre la parte interiore è di un colore più carico, e che trae al nero) introdussi alcuni pezzi di crassamento, contenuti in reti di garza, o di filo di ferro, talora per l' acqua, e talora per l' argento vivo, in varie sorti d' aria, ed ognora trovai che la parte più nera vestivasi di un bel color rosso nell' aria comune, e vie maggiormente nell' aria deflogisticata, aria più pura, e più atta alla respirazione, che non è la comune (ed infatti il sangue acquistò sempre un colore più fiammante, e il cangiamento nacque in minor tempo che nell' aria comune); laddove il sangue più vermiglio divenne nero di presente in alcune sorti d' aria inette ad esser respirate, come nell'aria fissa, e nell' infiammabile, nella nitrosa, o flogisticata; e dopo essersi annerito nell' ultima delle arie accennate, racquistò il primo suo colore col venir di nuovo esposto all' aria comune, o alla deflogisticata; i medesimi pezzi facendosi alternatamente neri, e rossi, col trasportarli dalla flogisticata alla deflogisticata, e *viceversa*.

In questi sperimenti il sangue debbe aver fatto passare il suo flogisto nell' aria comune, o nella deflogisticata; e per lo contrario averlo

bevuto, ed efferfene faturato, allor quando fu efpofto all'aria flogifticata, nitrofa, infiammabile, o fiffa. La fola difficoltà è intorno all'aria fiffa; imperciocchè tutte le altre fpecie d'aria contengono flogifto. Ma oltrechè io ho già notato nella defcrizione de' miei efperimenti fopra l'aria acida vitriolica, che il flogifto fembra effere neceffario alla coftituzion di ogni fatta d'aria, la nerezza del fangue può venire da altre cagioni, fuorchè dall'aver afforbito flogifto. *Gaber*, per efempio, offerva, che il fangue nereggia allorchè incomincia a imputridire, come pure avviene qualunque volta fi difecca e s'indura coll'acoftarlo al fuoco. Il P. *Beccaria* ha parimenti fcoperto, come ho avvertito di fopra, che la parte roffa *continuò*, e non potea a meno di offervare ancora, che *divenne* di colore fcuro nel *voto*, ove non potea aver bevuto flogifto. Ciò ho io trovato avvenire quando il fangue era coperto di fiero all'altezza di due pollici e mezzo; ma riprefe il fuo color vivo, ove venne efpofto all'aria aperta.

Generalmente parlando, non dee afpettarfi, che quando il fangue è divenuto nero fenza aver ricevuto flogifto *ab extra*, ripigli il fuo color florido coll'efporlo all'aria, perchè la delicatezza della fua teffitura, e confeguentemente la fua attitudine a fentire agovolmente gli ef-

fetti del flogisto, può venire essenzialmente alterata da interne cagioni di nerezza. Ciò pure accade quando il sangue si è annerito per essere stato esposto all'aria nitrosa e infiammabile, tuttochè questo cangiamento probabilmente nasca dall'essersi imbevuto di flogisto.

Ho esposto al tempo medesimo alcuni brani tolti dalla medesima massa di crassamento a queste due sorti d'aria, ed eziandio all'aria fissa. Divennero tutti neri; ma quello che fu messo nell'aria infiammabile s'annerì meno, e nessuno ricuperò il color florido col sentire l'aria aperta. In un altro esperimento però, un pezzo di crassamento, che s'era annerito nell'aria fissa, tornò in qualche grado ed assai lentamente al suo primo colore nell'aria deflogisticata. Forse i pezzi che aveano perduto il color loro nell'aria nitrosa ed infiammabile avrebbero potuto riaverlo per mezzo di questo mestruo più efficace.

Poichè dunque il sangue, dopo essersi fatto nero nell'aria flogisticata, può sempre riguadagnare il suo color rosso col venir di nuovo esposto all'aria pura, si può conchiudere, che la nerezza precedente svestita nell'aria pura, e che produce il costante effetto del flogisto col viziar l'aria, veniva dal flogisto imbevuto nel primo caso, e scaricato nel secondo. Ciò suc-

cede segnatamente quando il sangue si fa passare dall' aria flogisticata alla deflogisticata. La sola circostanza di un *colore più carico* basta a far nascere ad un Chimico il sospetto che contenga più flogisto che un sangue di color men carico.

Dopo aver trovato che il sangue cangia prontamente il color suo, secondo la qualità dell' aria, a cui viene esposto, passai ad esaminare lo stato di quell' aria, per rinvenire quel cangiamento era in essa succeduto: e siccome l' aria deflogisticata soffre una mutazione più sensibile di qualità che non l' aria comune, amai meglio di servirmi di essa per cosiffatto esperimento, riponendo un brano di crassamento grosso a un di presso come una noce, nella massa di cinque once all' incirca di quest' aria. Continuai il processo per lo spazio di 24. ore, mutando il sangue intorno a dieci o dodici volte; e in fine l' aria riuscì viziata a segno, che laddove al principio dell' esperimento, una misura di essa e due misure di nitrosa occupavano lo spazio di non più che mezza misura, la medesima mescolanza poscia occupò il volume di una misura e mezzo. Ora, poichè l' aria generalmente è viziata dal flogisto, a mio parere, da nessun' altra cosa, egli è evidente, che questo sangue nero dee aver comunicato il flogisto

all'aria, e confeguentemente il fuo cangiamento di colore dal nero al roffo vivo dee aver avuto origine della feparazione del flogifto da effo.

Il dì feguente, quando per confeguenza il fangue era più vicino allo ftato di putrefazione, nel quale ogni maniera di foftanza, fenza eccezione, guafta l'aria refpirabile, ho meffo una dofe di fangue, macchiato in pochi luoghi di nero (che non potei agevolmente feparare dal refto) in una quantità a un di preffo eguale della medefima aria deflogifticata; e ve lo lafciai dentro, fenza cangiarlo, pel tratto ifteffo di tempo, e l'aria riufcì così poco viziata, che le mifure fopradette occuparono il volume di foli due terzi di una mifura.

Che il fangue fia atto ad afforbire il flogifto dall'aria, non meno che di comunicarglielo, me ne fono perfuafo coll'efporre un fangue di bel colore vermiglio all'aria nitrofa, infiammabile, e flogifticata. Le due prime fpecie d'aria furono confiderevolmente fcemate dal proceffo continuato per due giorni, durante il qual tempo, il fangue venne cangiato cinque o fei volte.

L'aria nitrofa per tal mezzo perdè non poco della fua forza di diminuire, cioè, flogifticare

l'aria comune: imperciocchè due misure d'aria comune, ed una di questa occuparono lo spazio di due misure e un quarto in luogo di una e tre quarti. L'aria infiammabile, fu resa in qualche grado salubre per tale processo, perchè venne notabilmente diminuita dall'aria nitrosa, stato a cui è condotta col dibatterla nell'acqua, la quale operazione continuata per assai lungo tempo, la priva della sua infiammabilità. Non si può dubitare pertanto, che in amendue questi casi, il sangue, diventando nero, bebbe flogisto dalle due accennate specie d'aria.

Rispetto all'aria flogisticata, io ho veduto soltanto, che dopo avervi esposto per poche ore del sangue, fu sensibilmente, ma non molto diminuita dall'aria nitrosa, quando in ogni altro caso non sarebbe stata punto scemata. Questo sangue avea un colore più leggiere (cioè secondo la mia ipotesi, più libero di flogisto) di qualunque altro che io abbia giammai veduto; ed ho provato la medesima cosa senza successo con un sangue di men florido colore, benchè florido a quel segno, a cui lo potea rendere l'aria comune. Ma vuolsi considerare, che la funzione propria del sangue non è già ricevere il flogisto dall'aria, non incontrandosi con alcun'aria flogisticata in tempo della sua circolazione, ma all'opposto, comunicare ad

essa il flogisto; onde, non v'è per conto alcuno egual ragione d'aspettare, che l'aria sia corretta dal sangue rosso, come v'è che sia viziata dal nero.

Si può fare un'obbiezione a questa ipotesi, cioè che il sangue non tocca mai realmente l'aria ne' polmoni, ma è separata da essa, secondo *Hales*, per una millesima di pollice. I globetti rossi oltre a ciò nuotano in una copia grande di siero, fluido di natura affatto diversa dal sangue.

Per accertarmi dell'influenza di queste circostanze, ho preso una copiosa dose di sangue nero, e l'ho riposta in una vescica umettata con alquanto siero, e legatala assai strettamente, l'ho sospesa in luogo liberamente esposto all'aria, che però era tranquilla; e il giorno seguente trovai nell'esaminarla, che tutta la superficie inferiore del sangue, ch'era stata separata dall'aria comune per la frapposizione della vescica (membrana animale simile a quella onde sono formate le vescichette de' polmoni, ed è almeno altrettanto grossa), e altresì un po' di siero avea acquistato una pellicola di vivo color rosso, e tanto grossa, a mio parere, quanto sarebbe stata, se io l'avessi esposto immediatamente all'aria aperta; così che quella membrana non ha recato ostacolo all' azione

dell'aria sopra il sangue. In cosiffatto caso, è troppo chiaro, che il cangiamento di colore non potea ascriversi all'evaporazione, come ha congetturato il Signor *Cigna*: ho ripetuto l'esperimento, senza prima umettare la vescica, collo stessissimo risultato.

Osservai pure, che tagliando un pezzo di crassamento, e lasciando il resto nel vaso col *siero*, non solamente quella parte di superficie che era esposta all'aria, ma quella che era circondata dal *siero*, anzi coperta da esso all'altezza di qualche pollice acquistò un color florido; onde questo alto riparo di siero, che dee necessariamente aver impedita ogni evaporazione, non fu di maggiore ostacolo alla scambievole azione del sangue e dell'aria, di quello che era stata la vescica. Il siero del sangue adunque sembra essere non meno maravigliosamente acconcio a rispondere al suo fine, cioè di portar in giro i globetti rossi, di quello che lo sieno i globetti medesimi, perchè un leggierissimo velo d'acqua, o di saliva, toglie che il sangue racquisti il color florido; e il Signor *Cigna* trovò pure ciò avvenire allora quando il velo era d'olio.

Che l'aria diffatti operi attraverso al siero, e non il siero medesimo comunichi il color vivo al sangue, si ricava ad evidenza dal seguente

efperimento. Ho prefo due porzioni eguali di fangue nero, e le ho meffe in coppe eguali che contenevano pari quantità di fiero, il quale le copriva all'altezza di mezzo pollice. Una di effe era efpofta all'aria aperta, e l'altra coperta da un recipiente efaufto. Il primo veftì tofto un color vivo, l'altro durò dodici ore nero, come lo era da principio. Cavatolo dal recipiente, lo lafciai tutta la notte all' aria aperta, fenza che diventaffe roffo, anzi continuò ad effere fcuro dopo pure che ne verfai il fiero.

Mi fono convinto più pienamente dell' influenza dell'aria fopra il fangue, attraverfo al fiero, col rovefcio di quefto efperimento; perchè trovai che il fangue diveniva nero attraverfo a due pollici di fiero, quando il vafo che lo conteneva era efpofto all'aria flogifticata; onde i globetti roffi del fangue ricevono e danno il flogifto per mezzo dell' aria, non oftante l'interponimento d'una copiofa dofe di quel fluido, in cui effi naturalmente nuotano.

Oltre al *fiero*, il latte è il folo altro fluido animale, tra que' che ho meffo alle prove, attraverfo a cui l'aria può operare fopra il fangue: imperciocchè un pezzo di fangue nero arrofsò dopo effere ftato immerfo nel latte, non meno che fe foffe ftato tuffato nel fiero. L'orina

produce un effetto uguale; ma ciò procede dalla natura salina di questo fluido.

In alcuni casi conviene accuratamente distinguere la rossezza, onde certe parti staccate di una quantità di sangue sono tinte, da quella che ne penetra le parti solide. Nella saliva, e nell' acqua impregnata di sale alkalino fisso o volatile, ed eziandio nello spirito di vino, gli angoli estremi, e gli orli di alcuni pezzi di crassamento, e le piccole parti separate che galleggiano in questi liquori si mostrano d' un color rosso assai vivo, mentre la massa soda del sangue è nera. Il color vivo delle parti prominenti e distaccate, in cosiffatti casi, sembra essere una mera conseguenza della minuta divisione delle parti del crassamento nel fluido, in cui esse ondeggiano; quando al tempo stesso non si osserva un simile effetto sopra quelle parti che si sono conservate unite, nè l'aria ha il menomo potere di operare sopra il sangue attraverso al liquore.

Io avrei creduto, che siccome il sangue nero contiene più flogisto che il rosso, questa differenza si sarebbe manifestata nell' aria prodotta da esso sangue, o collo scioglierlo semplicemente nello spirito di nitro, o col seccarlo e impastarlo con questo acido. Ma le differenze furono troppo piccole per riuscir sensibili con

questo genere di prove. A tale oggetto, adunque, io avea tratto sangue dalla vena di un agnello, e presane inoltre una porzione di quello che era da prima uscito nello scemarlo, alla foggia de' macellaj, col tagliare l'arteria carotide; ma avvegnachè io abbia disciolto la parte nera del primo, e la rossa del secondo, in dosi eguali del medesimo spirito di nitro, non trovai alcuna sensibile diversità fra le arie che ne uscirono. L'aria che ne ottenni dopo averli seccati e fattane una pasta con ispirito di nitro, non mostrò pure differenza alcuna.

La copia dell'aria fu assai grande, e prodotta irregolarmente, come ho osservato avvenire, allora che lo disciolsi nello spirito di nitro senza farlo seccare (*Observ. upon Air* Vol. II., p. 155.) Metà di questo prodotto fu aria fissa, e il resto aria flogisticata, salvo che una candela vi arse dentro con una fiamma azzurra lambente. Egli è chiaro, adunque, per questo esperimento, che anche nel più florido sangue s' annida una considerevole copia di flogisto; perchè altrimenti quest' aria sarebbe stata deflogisticata.

Conchiuderò questo Opuscolo coll' osservare, che io ho ritrovato un'assai grande diversità nella costituzione del sangue rispetto alla sua proprietà di sentire l'influenza dell'aria; perchè ve n'ebbe che si vestì assai presto d' un color vivo e lucido,

e la sfoglia colorata crebbe assai speditamente in grossezza; laddove, altre volte, in circostanze favorevolissime, durò a conservarsi assai oscuro, e il color più chiaro non penetrò giammai assai addentro.

Conciossiachè l'uso principale del sangue sembri essere la forza di bere, e scaricare il flogisto, e il grado, in cui possiede cotesta forza, venga agevolmente determinato dall' occhio, potrebbe forse non esser cosa indegna d'una particolare attenzione de' medici. A fine di giudicare della bontà del sangue, per mezzo di questo segnale, altro non si richiede che osservare la vivezza del colore, la grossezza della falda lucidamente colorata, dopo che è stato esposto per un determinato tempo all'aria. Ne' casi, in cui il sangue è straordinariamente nero, e accenna di sentir poco l'azione dell'aria comune, sembra che il respirare un'aria più pura potrebbe essere un rimedio ordinato con vantaggio.

In generale, il sangue che io ho messo alle prove, tolto in città, non è stato buono a quel segno che ha mostrato d'esserlo quello della campagna; cagione forse di ciò fu che il bestiame era stato assai affaticato, e riscaldato prima di venir messo a morte.

INDICE

DEL DUODECIMO VOLUME

Per l'anno 1776.

Osservazione Fisico-chimiche su i colori del Sig. OPOIX. Seconda parte. *Dei Colori considerati nella Luce.* p. 3

Lettera del Signor D. OTTAVIO MARZOLINI *al Signor Canonico* FROMOND *sopra una macchinetta di nuova invenzione, con cui ciascuno può scoprire i difetti esistenti negli occhi proprj.* p. 48

Osservazioni sopra la Respirazione, e l'uso del Sangue del Signor GIUSEPPE PRIESTLEY *D. di Leggi, e Memb. della Soc. Reale. Lette li 25. Gennajo 1776.* p. 59

REIMPRIMATUR.

Vicarius Generalis S. Officii Taurini.

V. MUSSA pro Cl. D. CANONICA LL. AA. P.

V. Se ne permette la ristampa.

GALLI per S. E. il sig. Conte CAISSOTTI di s. Vittoria Gran Cancelliere.

INDICE
DEGLI OPUSCOLI
CONTENUTI NE' DODICI VOLUMI PER L' ANNO 1776.
Diſtribuiti ſecondo le Materie.

ACQUA, ARIA, E METEORE.

Igrometri immaginati dal P. G. B. *Beccaria* V. I. p. 28

Lettera dello ſteſſo P. *Beccaria* al Signor Conte di Scarnafigi Inv. di S. M. il Re di Sardegna in Inghilterra intorno al confronto d' un ſuo barometro con quello del Sig. De-Luc. Vol. II. p. 64

Lettera dello ſteſſo P. *Beccaria* al Sig. le Roy ſulle ſtelle cadenti. V. II. p. 70

Oſſervazioni idroſtatiche ſulle bevande. Del Sig. *Faggot*. V. II. p. 85

Oſſervazioni ſulla poca, o niuna affinità, che ha l'umido aereo colle materie reſinoſe, e ſpezialmente collo zolfo. Del Signor D. *Mars. Landriani*. V. III. p. 87

Diſſertazione del Signor *Lavoiſier*, ove dimoſtraſi, che il principio, il qual combinaſi co' metalli durante la lor calcinazione, e n' accreſce il peſo, non è altro, che aria atmoſferica la più pura. V. IV. p. 49

Della differente quantità di pioggia, che cade in diverſi luoghi. Del Signor Pietro *Wargentin*. V. IV. p. 76

Nuova ſcoperta d' un' aria fattizia cinque volte più ſalubre dell' aria comune. Del Sig. Dot. *Prieſtley*. V. V. p. 83

Oſſervazioni, e congetture ſopra la natura dell' Aurora Boreale, e le code delle Comete. Del Signor *Hugo Hamilton*. V. VIII. p. 29

Sulla purificazione dell'aria per mezzo de' vegetali. Del Signor *Changeux*. V. VIII. p. 88
Lettera del Signor Ab. *Fortis* al Signor Pirri, sulle acque acide di Latera. V. XI. p. 43
Maniera d'applicare l'aria fissa ai cancheri. Del Signor Ab. *Rozier*. V. XI. p. 35
Metodo del Signor *Priestley* per impregnare l'acqua d'aria fissa. V. XI. p. 39

AGRICOLTURA, E BOTANICA.

Utilità delle Rane ne' giardini. Osserv. del Sig. *D.* V. I. p. 54
Appendice sopra l'utilità delle Rane nei giardini. Del Signor Dr. Giuseppe *Cara-De-Canonico*. *ibid.* p. 58
Osservazione sul concime fatto colla Gramigna. Del Signor *Viertel*. Vol. II. p. 23
Articolo di lettera scritta di Bretagna all' Aut. della Gazz. d'Agricoltura sulla maniera di preservare il grano dagl' insetti. V. II. p. 31
Memoria per servir di supplemento, e di dichiarazione alle due memorie sopra le Anguille del grano-vanito, e della colla della farina di D. Maurizio *Rofredi* Ab. Reg. ec. alla quale vengon dietro le annotazioni del Traduttore. V. III. p. 33
Memoria sulla fecondazione delle piante di M. F. D. B. V. IV. p. 36
Lettera del Signor Ab. Bonav. *Cortis* sulla circolazione del fluido scoperta in varie piante. V. V. p. 3
Metodo sempliciſſimo per far morir le talpe *ibid.* p. 92
Metodo sicuriſſimo di cacciar le serpi *ibid.* p. 93
Del Caffè. Diſſertazione del Signor Gio. *Ellis*. V. VI. p. 15
Osservazione sugli effetti dell' elettricità nella vegetazione. *ibid.* p. 79
Segreto provato contro i gorgoglioni, ossia gli

insetti, che introduconsi nelle biade, e nei legumi. ibid. p. 81
Mezzo per far perire le formiche. ibid. p. 83
Rimedio contro alle malattie del frumento, e metodo per accrescerne il prodotto sperimentato dal Signor D. G. B. *Barelli*. ibid. p. 84
Memoria del Sign. Dr. Gio. Pier Maria *Dana* su una specie di solatro dell'Orto Bottanico di Torino, detto Melanocerafo, e suo uso per la tintura. V. VIII. p. 36
Memoria del Signor *Thomè* sul gambo dei Lupini. Vol. VIII. p. 25
Specie di cotone, che può ricavarsi da' falci, e da' pioppi. ibid. p. 27
Esame Fisico-chimico sul colore de' fiori. Del Sig. Conte *Morozzo*. V. IX. p. 7
Il sonno delle piante. Lettera del Signor *Hill*. V. X. p. 51

ANATOMIA, FISIOLOGIA, CHIRURGIA, MEDICINA, E ARTE VETERINARIA.

Osservazione medica di Mr. *Baumer* sulla vista doppia. V. I. p. 49
Descrizione di un Bambino deforme, il quale con un'apparenza di Ermafrodismo era privo dell'uno, e dell'altro sesso. ibid. p. 56
Lettera del Signor *Morveau* sulla maniera in cui agisce il Mercurio nelle malattie, delle quali è lo specifico. V. II. p. 78
Lettera del Signor D. Pietro *Moscati* intorno agli effetti dei rapidi passaggi dall'estremo caldo all'estremo freddo, sul corpo umano. V. III. p. 3
Lettera del Signor D. Mars. *Landriani* intorno all'azione del Flogisto su gli animali. Vol. V. p. 38
Osservazione d'un Monorchide fatta in Milano ai 19. Febbr. 1776. dal Signor D. *Pallington*. V. V. p. 56

Nuove osservazioni, ed esperienze sul sangue, e sull' origine del calore animale. Del Sign. D. Pietro *Moscati*. *ibid.* p. 59
Istruzione sulla maniera di disinfettar le stalle, ove sia stato del bestiame infetto di mal contagioso. Del Sig. *Vicq.* D' *Azyr* V. VI. p. 65
Lettera del Signor *Pallington* intorno ad alcune difficoltà sulla maniera in cui agisce il Mercurio proposta dal Sig. *Morveau*, (pubblicata nel V. II. 1776. di questa scelta.) *ibid.* p. 68
Degli effetti, che produce il caldo, e il freddo sugli animali. Osserv. del Sig. Ab. *Spallanzani*. V. VII. p. 5
Osservazioni, e sperienze del Signor *Comus* sulla elettricità medica. V. VIII. p. 76
Rimedio pel mal di denti, del Signor *Bertholon*. *ibid.* p. 87
Trismus a Mercurio: ossia impossibilità all' abbassamento della mascella inferiore sopraggiunta in tempo delle frizioni mercuriali: osservazioni del Sig. G. B *Palletta*. V. IX. p. 83
Avviso importante su i mezzi felicemente praticati per soccorrere gli annegati. *ibid.* p. 89
Articolo di lettera d' un Medico Toscano sopra un fenomeno medico stravagantissimo. Vol. X. p. 38
Risultati cavati dall' opera intitolata: stato dei Battesimi, de' Matrimonj, e de' Morti della Città di Lione dal 1. di Gennajo 1770. fino ai 17. Dicembre 1774. Vol. XI. p. 47
Osservazioni sopra la respirazione, e l' uso del sangue. Del Sig. G. *Priestley*. V. XII. p. 59

CHIMICA

Rapporto fatto dall' Accad. delle scienze di Parigi sul Belletto. V. I. p. 19
Dissertazione del Signor *Lavoisier*, ove dimostrasi che il principio il qual combinasi coi metalli durante la lor calcinazione, e riac-

cresce il peso non è altro, che aria atmosferica la più pura. V. IV. p. 49
Lettera del Signor *Berniard* sulla volatilizzazione del Diamante. V. V. p. 53
Esame Fisico-chimico sul colore de' fiori. Del Signor Conte *Morozzo*. V. IX. p. 7
Osservazioni Fisico-chimiche su i colori. Del Signor *Opoix*. V. XI. p. 3., e V. XII. p. 3

ELETTRICITA'.

Lettera del P. G. B. *Beccaria* al Signor B. Wilson intorno alla luce, che mostra nel bujo il fosforo di Bologna fatto giusta il metodo del Signor Canton, e illuminato attraverso i vetri colorati. V. I. p. 32
Nuove esperienze elettriche del Signor *Comus* fatte ai 5. Febbr. 1775.. Vol. I. p. 38 *item* 27. Febbr. *ibid.* p. 42, *item* 4. Apr. V. II. p. 45 *item* 4. Maggio *ibid.* p. 50 *item* 20. Maggio *ibid.* p. 53 *item* 20. Giugno *ibid.* p. 57
Articolo di lettera del Sig. D. Alessandro *Volta* intorno all'Elettroforo perpetuo. V. II. p. 15
Lettera del P. Carlo *Barletti* sopra d'un nuovo Elettroforo. *ibid.* p. 38
Articolo di lettera del P. G. B. *Beccaria* sullo spezzamento de' vetri nell'atto della scarica, e sopra un nuovo elettrometro. V. II. p. 40
Lettera del Signor *Le-Roy* sopra un nuovo fatto, che conferma l'utilità della spranga Frankliniana. V. V. p. 35
Conghietture sull'elettricità del P. D. Alessandro *Barca*. *ibid.* p. 88
Osservazioni sugli effetti dell'elettricità nella vegetazione. V. VI. p. 79
Lettera del Signor D. Mars. *Landriani* sulla costruzione dell'elettroforo in grande. V. VII. p. 52

ANIMALI.

Osservazioni sopra alcuni mostri. Del Signor

Conte Alfaffio *Grimaldi* di Bellino. V. I. p. 71
Gatto moftruofo defcritto dal Signor D. Gio. Pier Maria *Dana*. *ibid.* p. 74
Offervazione del Signor Ab. *Dicquemare* fulla riproduzione de' grandi Anemoni di Mare. V. II. p. 37
Difcorfo fulla torpedine. Del Signor Cav. *Baronet Pringle*. V. IV. p. 5
Relazione di offa umane di ftraordinaria grandezza trovate preffo al cimitero del Monaftero di Wreta in Isvezia. Del Signor *Tiburzio Tiburtius*. V. V. p. 79
Offervazioni fulla precedente relazione. Di Rolandfon *Martin*. V. VI. p. 3
Lettera del Signor Ab. *Dicquemare* fu alcune riproduzioni animali. V. VIII. p. 92

ATTRAZIONE.

Difcorfo full' attrazione de' monti. Del Signor Cav. *Baronet Pringle*. V. IX. p. 53

BELLE ARTI.

Dell' opera. Articolo tratto dalla teoria univerfale delle Belle Arti. Del Signor *Sulzer*. V. XI. p. 53

CALORE, E FREDDO.

Squarcio di lettera del Signor D. Marf. *Landriani* ful calor relativo ai diverfi colori. V. I. p. 24
Metodo faciliffimo di rinfrefcarfi ne' calori anche più grandi. V. II. p. 25
Offervazione del Signor D' *Arraq* fopra un fingolare accrefcimento di calore prodotto da un leggeriffimo affritto. *ibid.* p. 36
Offervazione ful novennale periodo del freddo più rigido. V. IV. p. 93
Offervazioni del Signor *Black* fulla forza, che

ha una precedente bollizione, o agitazione per accelerare l'agghiacciamento dell'acqua. V. XI. p. 51
Occhiale elettrico per ispare la luce nella scossa della Torpedine, del P. G.B. *Beccaria*. *ibid.* p. 62
Lettera del Signor D. Alessandro *Volta* contenente la storia dell'Elettroforo. V. VIII. p. 3
Articolo di lettera del P. G. B. *Beccaria* intorno a due nuovi punti di Analogia del magnetismo indotto dal fulmine ne' mattoni, e nelle pietre ferrigne. V. IX. p. 3
Metodo del Signor *Detienne* per avere in qualunque Macchina elettrica un perfetto isolamento. V. XI. p. 50

FLOGISTO.

Lettera del Signor D. Mars. *Landriani* intorno all'azione del Flogisto su gli animali. Vol. V. p. 38
Dissertazione del Signor *Sennebier* sul flogisto considerato come cagione dello sviluppamento, della vita, e della distruzione di tutti gli esseri nei tre regni della natura. V. X. p. 72

GEOGRAFIA.

Osservazioni del Signor di *Saussure* sul terreno d'Italia da Napoli fino a Venezia. V. VI. p. 32
Particolarità della Terra di Labradore estratte dalle memorie del Luogotenen. Rogero *Curtis*. V. XI. p. 86

METAFISICA.

Dell'associazione delle parole dipendente dal lor meccanismo. Osservazione del Signor Ab. Luigi *Betti*. V. V. p. 46
Piano ragionato di educazione del Signor Ab. di *Condillac*. V. X. p. 3

Riflessioni del Signor Ab. Luigi *Betti* intorno al sistema della Natura nelle Umane sensazioni. *ibid.* p. 42

MUSICA,

Risposta del Signor B. *Franklin* ad alcune quistioni fattegli dal Signor Du Bourg riguardo all' Armonica. V. I. p. 92

MECCANICA, ED ARTI.

Lettera del Signor Conte *Cisalpino*, in cui si descrive un cammino, e stufa di nuova invenzione. V. I. p. 5
Riduzione delle tese Francesi in trabuchi Piemontesi, e viceversa. *ibid.* p. 88
Della costruzione teorica, e pratica dello scafandro, ossia Barca dell' uomo. V. II. p. 3
Inchiostro simpatico nuovo. Vol. VI. p. 90
Aceto vegetale. *ibid.* p. 92
Nuovo metodo di conservare i cadaveri degli Uccelli, che si destinano per le Collezioni di storia naturale. *ibid.* p. 93
Metodo per formare la vernice lucida, solida, e senza odore, che stendesi con facilità sul ferro lavorato anche colla maggior finezza, e lo preserva dalla ruggine. Del Signot *De la Follie*. V. VII. p. 65
Descrizione d' una Macchina con cui si possono designare le prospettive colla maggior esattezza senza averne mai studiate le regole. Del Signor Dot. *Bevis*.

OTTICA.

Dello specchio, che l'aria fa agli obbietti posti sott' acqua, lettera del Sig. G. *Edwards*. V. I. p. 46

Offervazioni fulla luce dell'acqua del Mare. Del Signor *De la Coudreniere*. V. II. p. 33
Coftruzione, e forza d'ingrandimento, de' Telefcopj a diverfe oculari. Del Signor *Ludlam.* V. IV. p. 58
Rifleffioni del P. *D.* G. B. *Scarella* fovra la lettera del Sig. G. Edwards intorno allo fpecchio che l'aria fa agli obbietti pofti fott' acqua. V. VII. p. 83
Lettera del Signor D. *Marzolini* fopra una macchinetta di nuova invenzione, con cui ciafcuno può fcoprire i difetti efiftenti negli occhi propri. V. XII. p. 48

B
A
D
d
x
Z
Z
L
fig. 1.